

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**IMPLEMENTASI METODE *FUZZY* DAN *DAMPSTER*
SHAFER PADA SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DIFISIENSI
UNSUR HARA TANAMAN PISANG**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh:

SIRAJUDIN PRAWIRA NEGARA
11451101664



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2019



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

**IMPLEMENTASI METODE *FUZZY* DAN *DAMPSTER*
SHAFFER PADA SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DIFISIENSI
UNSUR HARA TANAMAN PISANG**

TUGAS AKHIR

Oleh

SIRAJUDIN PRAWIRA NEGARA
11451101664

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 18 Desember 2019

Pembimbing,

Fitra Kurnia, S.Kom, M.T
NIP. 19810814 200604 2 002



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI METODE FUZZY DAN DAMPSTER
SHAFFER PADA SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DIFISIENSI
UNSUR HARA TANAMAN PISANG**

TUGAS AKHIR

Oleh

SIRAJUDIN PRAWIRA NEGARA
11451101664

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 18 Desember 2019

Pekanbaru, 30 Desember 2019

Mengesahkan,

Ketua Jurusan,

Dr. Elin Haerani, ST, M.Kom
NIP. 19810323 200710 2 003



Dekan,

Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag
NIP. 19660604 199203 1 004

DEWAN PENGUJI

Ketua : Novriyanto, ST, M.Sc
Sekretaris : Fitra Kurnia, S.Kom, M.T
Anggota I : Dr. Elin Haerani, ST, M.Kom
Anggota II : Fadhilah Syafria, ST, M.Kom, CIBIA



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi perpustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, Desember 2019

Yang membuat pernyataan,

SIRAJUDIN PRAWIRA NEGARA

114511001664

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?”

QS. Ar-Rahman : 13, 16, 18, 21, 23, 25, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 45, 47, 49, 51, 53, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 67, 69, 71, 73, 75, dan 77)

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Perjalanan Hidup yang ditempuh tidak hanya sekedar menjalani kesaharian dengan belajar namun masih banyak tantangan lain yang menjadi lahan untuk belajar, tetapi disetiap langkah yang disertai dengan jalan kebaikan dengan mengharap ridho dari Allah maka itulah yang menjadi tujuan, ingatlah perjalanan ini masih panjang tetaplah istiqomah dalam iman dan islam dan salah satu tujuan sudah kucapai atas ridho dan doa dari ayah ibuku

tercinta

Dengan hanya mengharap ridho Allah Subhanahu Wa Ta'ala semata, kupersembahkan karya kecilku ini untuk yang terkasih kedua orangtuaku, juga untuk adik-adikku yang doanya senantiasa mengiringi setiap derap langkahku.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

IMPLEMENTASI METODE *FUZZY* DAN *DAMPSTER SHAFER* PADA SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DIFISIENSI UNSUR HARA TANAMAN PISANG

Tanggal Sidang : 18 Desember 2019

Periode: 2019

SIRAJUDIN PRAWIRA NEGARA
11451101664

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Difisiensi unsur hara adalah bertujuan untuk menjelaskan bahasa tubuh dan status hara mineral dalam tubuh dimana tanaman sesungguhnya mengkomunikasikan mengenai penderitaan yang di alami dari kekurangan hara mineral sebagai makanannya, pengetahuan masyarakat dalam mengenali akan gejala difisiensi secara fisiologi masih sangat terbatas oleh karena itu salah satu cara dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan merancang dan membangun sistem pakar untuk mengidentifikasi gejala difisiensi dan memberikan solusi dalam mengatasi difisiensi unsur hara tanaman. Penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy* dan *Dampster Shafer* yang digunakan sebagai mesin inferensi untuk mengidentifikasi difisiensi yang terjadi pada tanaman dalam pengembangan sistem pakar peneliti menggunakan sistem berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL*, Parameter input yang digunakan pada penelitian ini adalah 11 jenis difisiensi unsur hara dan 38 gejala difisiensi berdasarkan pengujian *black box* sistem sudah berjalan sesuai dengan fungsinya dan pengujian *User Acceptance Test* (UAT) sistem ini diterima dengan baik oleh pakar dan pengguna biasa dengan persentase nilai UAT 88% dan pengujian pakar diperoleh nilai akurasi sebesar 60% dalam ketetapan hasil identifikasi antara pakar dan sistem.

Kata Kunci : *Dampster Shafer*, Difisiensi, Enzim, *Fuzzy*, Pakar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

IMPLEMENTATION OF FUZZY AND DAMPSTER SHAFER METHODS IN THE EXPERT SYSTEM OF THE IDENTIFICATION OF NUTRIENT DEFICIENCY OF BANANA PLANTS

Tanggal Sidang: 18 Desember 2019

Periode: 2019

SIRAJUDIN PRAWIRA NEGARA
11451101664

Informatics Engineering

Faculty of Science dan Technology

State Islamic University Of Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRACT

Nutrient deficiency is intended to explain the body language and mineral nutrient condition in the body where plants actually inform about the suffering experienced from mineral nutrient deficiency as food, public knowledge in recognizing the symptoms about of deficiency physiology is still very limited, therefore one of the ways in Overcoming these problems is to design and build expert systems to identify the symptoms of deficiency and provide solutions to overcome plant nutrient deficiency. This study uses Fuzzy and Dampster Shafer methods deficiency which are used as an inference engine to identify the deficiency of plant in the development of expert systems researchers using a web-based system using the programming PHP language and MySql. The input parameters used in this study are 11 types of nutrient deficiency and 38 symptoms of deficiency as for the tests conducted on system development namely Black Box testing, Expert Testing and User Accaptance Test, based on the testing black box the system has been running in accordance with its function and the User Accaptance Test (UAT) system has been well received by experts and ordinary users with the UAT percentage value of 88% and expert testing obtained an accuracy value of 60% in the determination of the results of identification between the expert and the system.

Keywords : *Dampster Shafer, Deficiency Enzymes, Expert, Fuzzy*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala, karena rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **IMPLEMENTASI METODE FUZZY DAN DAMPSTER SHAFER PADA SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DIFISIENSI UNSUR HARA TANAMAN PISANG** ". Shalawat beriring salam penulis haturkan kepada Baginda Rasulullah Salallahu 'Alaihi Wassalam sebagai tauladan Umat Manusia.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sultan Syarif Kasim Riau. Selama menyelesaikan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak pengetahuan, bimbingan, arahan dan dukungan serta doa dari berbagai pihak yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikirannya baik materil dan moril. Sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin, S.Ag, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Drs. Ahmad Darmawi , M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dr. Elin Haerani, S.T., M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Benny Sukma Negara, MT selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan arahan selama masa perkuliahan.
5. Ibu Fitra Kurnia , S.Kom., M.T sebagai dosen pembimbing tugas akhir yang banyak memberi pengetahuan, bimbingan, arahan, nasehat serta waktu sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Ibu Dr. Elin Haerani, S.T., M.Kom selaku dosen penguji I yang telah banyak membantu serta memberi saran dalam penyempurnaan tugas akhir ini.
7. Ibu Fadhilah Syafria, S.T., M.Kom, CIBIA selaku dosen penguji II yang telah banyak membantu serta memberi saran dalam penyempurnaan tugas akhir ini.
8. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Teknik Informatika UIN Suska Riau yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan.
9. Ayahanda Abdul Salam dan Ibunda Darmawati yang tidak pernah letih untuk terus memberikan semangat, nasehat, dan untuk kasih sayang yang tidak pernah pudar. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala senantiasa memberikan kesehatan kepada Ayahanda dan Ibunda.
10. Teman-teman seperjuangan TIF angkatan 2014 terkhusus teman-teman TIF D yang selalu berjuang bersama dan selalu saling mendukung.
11. Teman-Teman Seperjuangan Kos Super Heboh Desfah Iriadi, Ahmad Ridwan Atmala, Sulaimansyah, Ahmad Ridho Atmala terima kasih kawan-kawan atas supportnya selama kita bersama.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas dukungan baik moril maupun materil dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya maupun pembaca umumnya. Penulis sadar masih banyak kekurangan oleh karena itu penulis berharap bisa mendapatkan masukan dari pembaca atas isi laporan ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan selamat membaca.

Pekanbaru, April 2019

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKUAL	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SIMBOL	xviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Penelitian	I-4
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II	1
PENDASARAN TEORI.....	1
2.1 Sistem Pakar (<i>Expert System</i>).....	II-1
2.1.1 Pengertian Sistem Pakar	II-1
2.1.2 Ciri-Ciri Sistem Pakar.....	II-1
2.1.3 Konsep Dasar Sistem Pakar (<i>Expert System</i>).....	II-2
2.1.4 Struktur Sistem Pakar	II-4
2.2 Metode <i>Fuzzy Logic dan Dhampter Shafer</i>	II-6
2.3 Difisiensi Unsur Hara	II-10
2.4 Tanaman Pisang.....	II-11
2.4 Penelitian Terkait.....	II-14

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III	1
METODOLOGI PENELITIAN	1
3.1 Tahap Penelitian	III-1
3.2 Rumusan Masalah	III-2
3.3 Pengumpulan Data	III-2
3.4 Analisis	III-3
3.3.1 Analisis Kebutuhan Data	III-3
3.3.2 Analisis Basis Pengetahuan	III-4
3.3.3 Analisis Mesin Inferensi	III-4
3.3.4 Analisis <i>Metode Fuzzy dan Dempster Shafer</i>	III-5
3.3.5 Analisis Fungsional Sistem	III-5
3.5 Perancangan	III-5
3.6 Implementasi	III-5
3.7 Pengujian Sistem	III-6
3.8 Kesimpulan dan Saran	III-6
BAB IV	1
ANALISA DAN PERANCANGAN	1
4.1 Analisis Sistem	IV-1
4.1.1 Analisa Kebutuhan Data	IV-1
4.1.2 Analisa Basis Pengetahuan	IV-6
4.1.3 Analisis Mesin Inferensi	IV-11
4.1.4 Analisis <i>Metode Fuzzy dan Dempster Shafer</i>	IV-12
4.1.5 Analisis <i>Fungsional Sistem</i>	IV-17
4.1.5.1 <i>Flowchart</i>	IV-18
4.1.5.2 <i>Context Diagram</i>	IV-20
4.1.5.3 <i>Data Flow Diagram</i>	IV-20
4.1.5.4 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	IV-23
4.2 Perancangan Sistem	IV-24
4.2.1 Perancangan Basis Data	IV-25
4.2.1.1 <i>Data User</i>	IV-25
4.2.1.2 <i>Data Gejala</i>	IV-25

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.1.3	Data Difisiensi	IV-26
4.2.1.4	Data Pengetahuan	IV-26
4.2.1.4	Data Keparahan.....	IV-26
4.3	Perancangan Struktur Menu	IV-27
4.3.1	Perancangan Antarmuka (<i>User Interface</i>)	IV-27
BAB V.....		1
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		1
5.1	Implementasi	V-1
5.1.1	Batasan Implementasi	V-1
5.1.2	Lingkungan Implementasi	V-1
5.1.3	Analisa Hasil.....	V-2
5.1.4	Implementasi Model Persoalan.....	V-2
5.1.4.1	Tampilan Halaman Utama (<i>Home</i>) Pengguna.....	V-3
5.1.4.2	Tampilan Menu Identifikasi.....	V-3
5.1.4.3	Tampilan Form Login (Admin)	V-4
5.1.4.4	Tampilan halaman Utama Admin.....	V-4
5.1.4.5	Halaman menu jenis Difisiensi	V-5
5.1.4.6	Halaman form jenis difisisensi	V-5
5.1.4.7	Tampilan halaman Gejala	V-6
5.1.4.8	Halaman form tambah gejala.....	V-6
5.1.4.9	Halaman basis pengetahuan.....	V-7
5.1.4.10	Halaman form basis pengetahuan.....	V-7
5.1.4.11	Halaman tingkat keparahan	V-8
5.2.	Pengujian <i>Black Box</i>	V-8
5.3	Pengujian Pakar	V-14
5.4	Pengujian <i>User Acceptance Test</i> (UAT)	V-18
5.3.1	User (Pengguna) Biasa	V-19
5.3.1	Kesimpulan Pengujian	V-21
BAB VI.....		1
KESIMPULAN DAN SARAN		1
6.1	Kesimpulan.....	VI-1



6.2	Saran	VI-1
-----	-------------	------

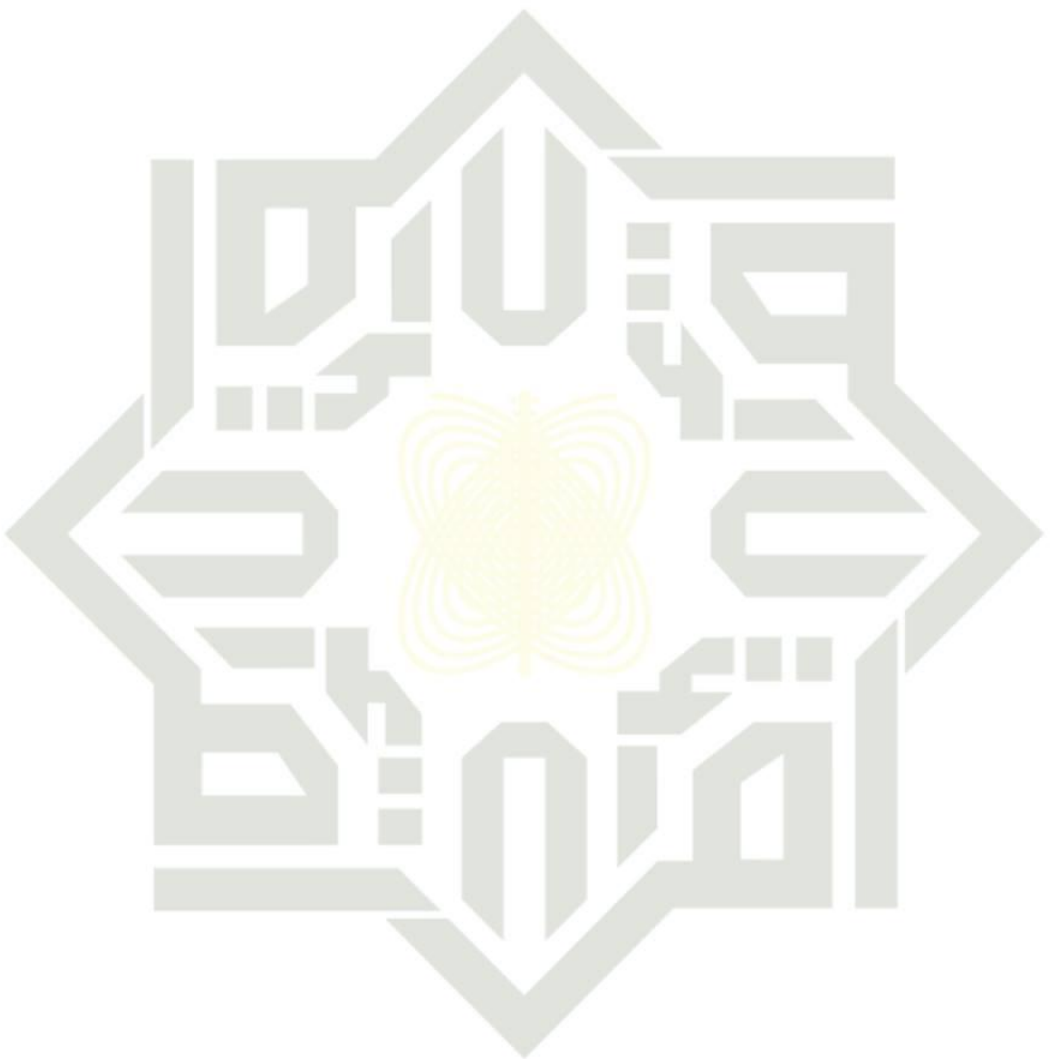
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR GAMBAR

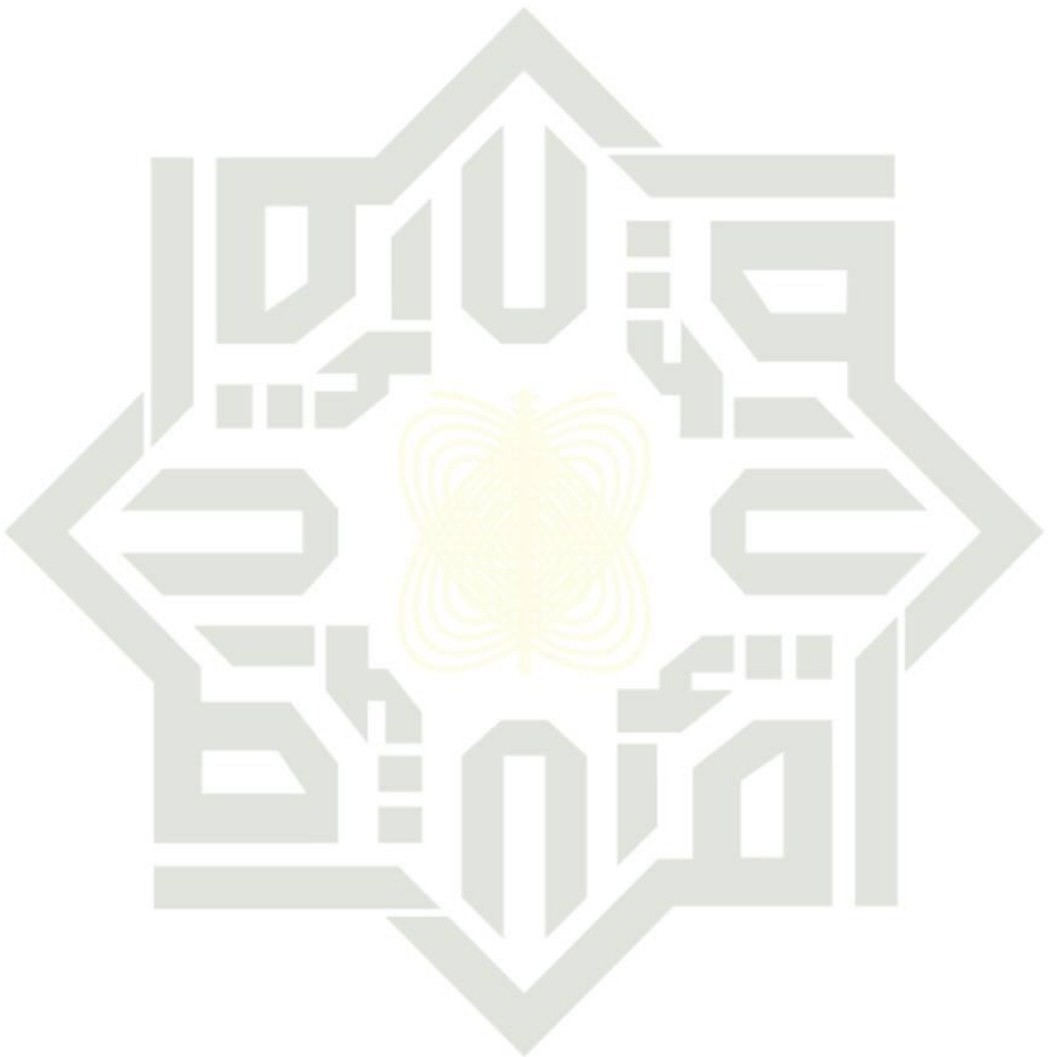
Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Komponen Sistem Pakar	II-5
Gambar 2.2 Grafik Fungsi Keanggotaan	II-7
Gambar 3.1 Tahap Penelitian.....	III-1
Gambar 4.1 Struktur Sistem Pakar Identifikasi Difisiensi Unsur Hara.	IV-3
Gambar 4.2 Tahap Akuisisi Pengetahuan	IV-4
Gambar 4.3 Penalaran Gejala Difisiensi Unsur Hara Tanaman Pisang	IV-9
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> Fuzzy-Dampster Shafer pada Tanaman Pisang	IV-19
Gambar 4.5 Derajat Keanggotaan Kurva <i>Fuzzy</i> dan <i>Dampster Shafer</i>	IV-12
Gambar 4.6 Flowchart Identifikasi Difisiensi Unsur Hara	IV-12
Gambar 4.7 Context Diagram	IV-20
Gambar 4.8 DFD Level 1	IV-22
Gambar 4.9 Entity Relationship Diagram.....	IV-24
Gambar 4.10 Struktur Menu Sistem.....	IV-27
Gambar 4.11 Perancangan Halaman Utama	IV-28
Gambar 4.12 Perancangan Halaman Idenifikasi.....	IV-29
Gambar 4.13 Perancangan Halaman Login	IV-30
Gambar 4.14 Perancangan Halaman Utama Admin	IV-30
Gambar 4.15 Perancangan Halaman Gejala.....	IV-30
Gambar 4.16 Perancangan Halaman Difisiensi	IV-31
Gambar 4.17 Perancangan Halaman Pengetahuan.....	IV-31
Gambar 4.18 Perancangan Halaman Keparahan.....	IV-31
Gambar 5.1 Tampilan menu Utama (<i>Home</i>).....	V-3
Gambar 5.2 Halaman identifikasi difisiensi Unsur hara	V-3
Gambar 5.3 Tampilan Login Admin	V-4
Gambar 5.4 Tampilan Halaman Beranda.....	V-4
Gambar 5.5 Halaman Kelola Jenis Difisiensi	V-5
Gambar 5.6 Halaman tampilan form tambah data difisiensi.....	V-5
Gambar 5.7 Halaman gejala.....	V-6



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 5.8 Halaman form kelola gejala	V-6
Gambar 5.9 Halaman basis pengetahuan	V-7
Gambar 5.10 Halaman form tambah basis pengetahuan.....	V-7
Gambar 5.11 Halaman Tingkat Keparahan.....	V-8



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan Sistem Pakar dan Sistem Konvensional.....	II-3
Tabel 2.2 Nilai Terhadap <i>Range Belief</i> dan <i>Plausibility</i>	II-9
Tabel 2.3 Unsur hara dan Manfaatnya	II-11
Tabel 2.2 Gejala Difisiensi Unsur hara Tanaman Pisang	II-13
Tabel 2.3 Penelitian Terkait.....	II-14
Tabel 4.1 penanganan masalah difisiensi unsur hara	IV-9
Tabel 4.2 Proses DFD Level 1	IV-22
Tabel 4.3 Aliran Data DFD Level 1	IV-22
Tabel 4.6 Deskripsi <i>ERD</i> Sistem Pakar.....	IV-24
Tabel 4.7 Tabel <i>User</i>	IV-25
Tabel 4.8 Tabel Gejala	IV-25
Tabel 4.9 Tabel Difisiensi	IV-26
Tabel 4.10 Tabel Pengetahuan	IV-26
Tabel 4.11 Tabel Keparahan	IV-26
Tabel 5.1 Pengujian Halaman Pengguna Biasa.....	V-8
Tabel 5.2 Pengujian Halaman Pakar atau Administrator	V-10
Tabel 5.3 Pengujian Pakar.....	V-14
Tabel 5.4 Pengujian UAT Pakar	V-18
Tabel 5.5 Kategori alternatif jawaban.....	V-19
Tabel 5.6 Kategori dan Interval pada skala <i>likert</i>	V-20
Tabel 5.7 UAT Pengguna Biasa.....	V-20

UIN SUSKA RIAU

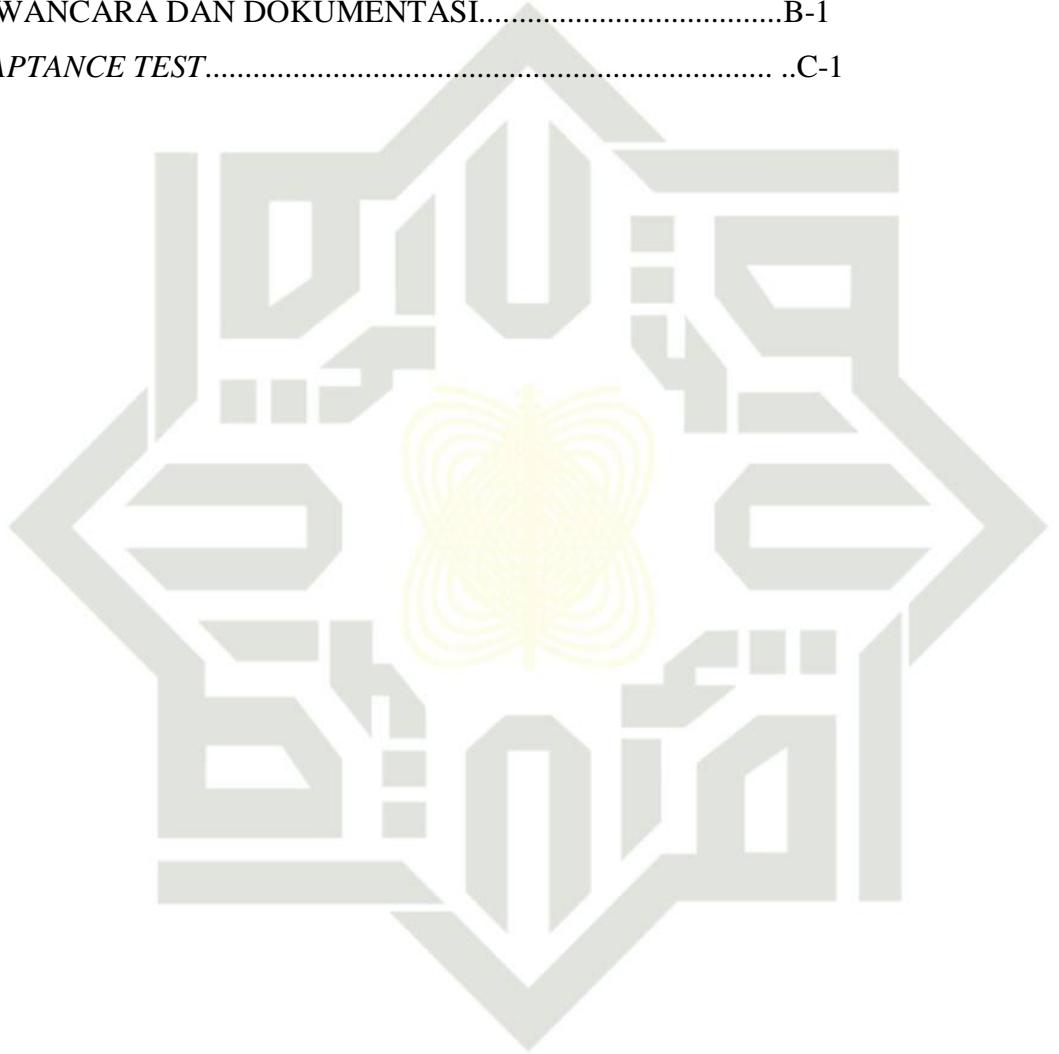


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A BIODATA PAKAR.....	A-1
B HASIL WAWANCARA DAN DOKUMENTASI.....	B-1
C USER ACCAPTANCE TEST.....	C-1

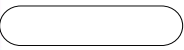
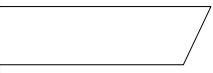

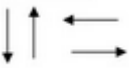


UIN SUSKA RIAU

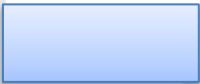
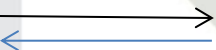

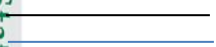
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.




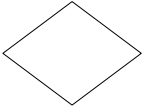
DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
	<i>Terminator Symbol</i> Simbol permulan (<i>start</i>) atau akhir (<i>end</i>) pada sebuah kegiatan
	<i>Input/ Output symbol</i> Menunjukkan proses input/output yang terjadi tanpa tergantung jenis peralatannya
	<i>Processing Symbol</i> Simbol yang digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan oleh komputer
	<i>Flow direction symbol</i> Simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain, simbol ini juga menunjukkan garis alir dari suatu proses

Keterangan notasi simbol *Data Flow Diagram (DFD)* :

	<i>Entity</i> atau Aktor yang berperan selama Proses
	Data flow (Aliran Data)
	Proses Data
	Data Store/Tempat Penyimpanan

Keterangan notasi simbol *Entity Relationship Diagram (ERD)* :

	Atribut
	Connector / Penghubung
	Entity
	Relasi antar Entity



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Saifur Kasim Riau

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi pisang di Indonesia mengalami peningkatan berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Indonesia tercatat dari tahun 2017 yaitu jumlah produksi naik menjadi 2.22 % atau sekitar 7.1 juta ton, selain itu luas panen tanaman pisang di Indonesia juga mengalami kenaikan yang cukup signifikan dari tahun 2016-2017 yaitu yang semula hanya 85.324 menjadi 89.615 Ha. Pisang sebagai salah satu komoditi buah unggulan nasional yang diproduksi hampir di setiap provinsi di Indonesia.

Tanaman Pisang adalah salah satu jenis tanaman hortikultura yang memiliki kadar gizi yang cukup tinggi dan bernilai ekonomis. Tanaman ini memiliki 8-12 daun yang panjangnya mencapai 270 cm dan lebar 60 cm dengan lama kematangan buah hingga 60-90 hari setelah kemunculan bunga, Tanaman pisang dapat menjadi bahan olahan dan nilai produksi bagi industri selain itu tanaman pisang merupakan salah satu komoditas kelompok buah-buahan tropis yang sangat penting dalam perdagangan dunia, karena kontribusinya dan nilai jualnya yang ekonomis sebagai salah satu kebutuhan gizi dan kesehatan masyarakat (Institut Pertanian Bogor, 2012)

Difisiensi unsur hara atau kekurangan unsur hara adalah bertujuan untuk menjelaskan bahasa tubuh dan status hara mineral dalam tubuh tanaman dimana tanaman sesungguhnya mengkomunikasikan mengenai penderitaan yang dialami dari kekurangan hara mineral sebagai makanannya dimana divisualisasikan dengan melalui gejala yang berkembang pada daun, batang, akar atau organ yang lain (Budiman, 2017).

Kesuburan tanah dan nutrisi tanaman meliputi pengelolaan unsur-unsur penting yang diperlukan dalam proses pertumbuhan tanaman salah satunya adalah unsur hara makro dan mikro, unsur hara makro diserap oleh tanaman dalam jumlah banyak sedangkan mikro diserap oleh tanaman dalam jumlah sedikit,

Universitas Islam
Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Finding And Kicking Range Of Sepak Takraw Game Fuzzy Logic And Dampster Shafer Theory Approach (Maselena, Hasan, Muslihudin, & Susilowati, 2016) pada penelitian penalaran fuzzy yang digunakan adalah *Tsukamoto* dan *Dampster* Hasilnya menunjukkan bahwa jika tekong jauh dan pemain depan dekat maka pemain regu lain jauh, jika tekong dekat dan pemain depan jauh maka pemain regu lain dekat, apalagi kemungkinan rentang tendangan adalah pemain regu lain jauh dalam jangkauan tendangan. Pemodelan Sistem Pakar untuk identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Tebu dengan Metode *Dampster Shafer* (Cahyo, Nuryusuf. Hidayat, Nurul. Setya, 2018) pada penelitian ini kesesuaian hasil diperoleh dengan persentase 86,67% dengan menggunakan 30 data uji yang terdiri dari 19 kasus hama dan 11 kasus penyakit tanaman tebu.

Pada penelitian ini penulis mencoba menerapkan metode *Fuzzy* dan *Dampster Shafer* identifikasi difisiensi unsur hara pada tanaman pisang dimana metode *Fuzzy* digunakan dalam menentukan nilai *belief* pada setiap gejala yang dialami tanaman berdasarkan tingkat keparahan dari gejala diantaranya ringan, agak parah dan parah (Budiman et al., 2017) setiap nilai keparahan adalah nilai yang digunakan sebagai pengganti nilai *belief* yang seharusnya jika penelitian terkait hanya menggunakan *Dampster Shafer* nilai *belief* di tentukan oleh pakar berdasarkan sudut pandangnya sedangkan penggunaan *Fuzzy* adalah mewakili pemberian nilai *belief* berdasarkan objek yang terjadi pada tanaman itu sendiri, nilai *belief* akan diperoleh setelah melakukan *Fuzzyfikasi* terhadap masing-masing gejala yang dipilih dan memilih ketinggian keparahan yang di alami tanaman terkait adapun data difisiensi unsur hara yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 11 unsur hara dengan 38 gejala difisiensi unsur hara. Pada pengembangan Sistem Pakar identifikasi difisiensi unsur hara tanaman pisang *Output* yang dihasilkan adalah hasil identifikasi dan rekomendasi dalam mengatasi permasalahan difisiensi yang terjadi pada tanaman.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan dari Latar Belakang yang di jelaskan sebelumnya adapun rumusan masalah yang di peroleh yaitu “Bagaimana merancang dan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

membangun Sistem Pakar dengan metode *Fuzzy* dan *Dampster* untuk mengidentifikasi difisiensi unsur hara dan memberikan solusi dalam mengatasi difisiensi unsur hara tanaman pisang“.

1.3 Batasan Penelitian

Berikut batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Basis pengetahuan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 11 jenis unsur hara yaitu Nitrogen, Fosfor, Seng, Kalium, Kalsium, Mangan, Boron, Magnesium, Tembaga, Besi, Sulfur dan 38 gejala difisiensi unsur hara.
2. *Output* yang dihasilkan berupa hasil identifikasi difisiensi dan rekomendasi dalam mengatasi masalah difisiensi pada tanaman.
3. Tingkat keparahan yang digunakan sebagai pengganti nilai belief hanya terdiri dari tiga kategori yaitu ringan (0,15), agak parah (0,4) dan parah (0,65) (Budiman et al., 2017).

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah membangun suatu sistem pakar menggunakan metode *Fuzzy* dan *Dampster Shafer* untuk dapat digunakan dalam identifikasi gejala difisiensi dan memberikan rekomendasi dalam mengatasi masalah difisiensi unsur hara tanaman pisang.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang Latar Belakang Penelitian, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian dan Sistematika Penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi pembahasan mengenai segala hal yang berkaitan dengan Tugas Akhir ini dan dijadikan sebagai sebuah landasan dalam penulisan dan penelitian, seperti sistem pakar, *defisiensi*

BAB III

BAB IV

BAB V

BAB VI

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

unsur hara pada tanaman Pisang dan metode Fuzzy- Dempster Shafer.

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai tahapan penelitian yang terdiri dari beberapa bagian yaitu Rumusan Masalah, Studi Pengumpulan data, Analisis, Implementasi, Pengujian dan Kesimpulan dan Saran.

ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas mengenai Analisa dan Perancangan Sistem. Analisa Kebutuhan Data, Analisa Basis Pengetahuan, Analisa Berdasarkan Tingkat Keperan dengan Logika Fuzzy, Analisa perhitungan hasil diagnosa dengan Dempster dan Analisa Mesin Inferensi.

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini akan membahas mengenai implementasi sistem pakar untuk diagnosa *defisiensi* unsur hara pada tanaman pisang dengan metode Fuzzy-Dempster serta pengujian sistem dan kesimpulannya.

PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang dibahas sebelumnya sebagai informasi untuk pengembangan lebih lanjut terhadap diagnosa defisiensi unsur hara tanaman pisang.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar (*Expert System*)

Sistem Pakar adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan dari *Artificial Intelligence (AI)*, dasar dari sistem pakar berasal dari *knowledge-base expert system* yang digunakan sebagai pemecahan masalah dan pencarian solusi dari suatu permasalahan dengan mengadopsi pengetahuan dari pakar (ahli) yang dimasukkan kedalam komputer. Pada dasarnya sistem pakar tidak digunakan oleh pakar melainkan orang yang bukan pakar dalam menyelesaikan permasalahannya sebaliknya seorang pakar yang menggunakan sistem pakar adalah dijadikan sebagai *knowledge assistant* (Haerani Elin, 2014).

2.1.1 Pengertian Sistem Pakar

Profesor Edward Feigenbaum dari *Standford University* yang merupakan pionir dalam teknologi sistem pakar mendefenisikan sistem pakar sebagai sebuah program komputer pintar (*intelligent computer program*) yang memanfaatkan pengetahuan (*knowledge*) dan prosedur inferensi) dalam memecahkan suatu permasalahan. Dengan kata lain sistem pakar merupakan sebuah sistem omputer yang ditujukan dalam meniru semua aspek (*emulates*) kemampuan pengambilan keputusan (*decision making*) seorang pakar (ahli) sistem pakar memnafaakan secara maksimal pengetahuan khusus yang dimiliki oleh seorang ahli dalam menemukan solusi pemecahan masalah (Rika, 2012).

2.1.2 Ciri-Ciri Sistem Pakar

Ciri-ciri Sistem Pakar diantaranya adalah : (Sutojo T, 2012)

- Terbatas pada sebuah domain kahlian tertentu
- Mampu memberikansuatu penalaran pada data yang kurang lengkap atau tidak memiliki kepastian.
- Memberikan alasan dengan cara yang mudah di mengerti
- Bekerja sesuai kaidah-kaidah atau rule.
- Dapat dengan mudah melakukan modifikasi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- f. Basis pengetahuan serta mekanisme dalam inferensi yang terpisah
- g. *Output* yang dihasilkan rekomendasi
- h. Sistem mampu mengaktifkan kaidah searah yang sesuai dan dituntun oleh dialog dengan *user*.

2.1.3 Konsep Dasar Sistem Pakar (*Expert System*)

Konsep Dasar Dalam sistem pakar terdiri dari 6 hal : (Sutojo T, 2012)

a. **Kepakaran (*Expertise*)**

Kepakaran adalah suatu pengetahuan yang didapat dari proses pelatihan, membaca dan pengalaman. Kepakaran inilah yang memberikan memungkinkan para ahli untuk mendapatkan suatu keputusan dengan baik dari seorang yang bukan pakar dan lebih efektif. Kepakaran tersebut terdiri dari pengetahuan sebagai berikut yaitu:

1. Fakta mengenai suatu permasalahan
2. Teori dalam bidang masalah.
3. *Rule* dan aturan yang sesuai dengan permasalahan
4. Aturan *heuristik* yang harus dilakukan dalam suatu situasi tertentu
5. Strategi global dalam mendapatkan solusi pemecahan.
6. Pengetahuan tentang pengetahuan (*Meta Knowledge*)

b. **Pakar (*Expertise*)**

Pakar merupakan seseorang yang memiliki dasar pengetahuan, pengalaman, serta metode khusus dan juga memiliki kelebihan dalam menerapkannya dalam mencari solusi suatu permasalahan atau memberikan suatu rekomendasi. Seorang pakar harus memiliki kelebihan dalam menjelaskan dan mempelajari hal-hal yang bersifat baru yang terkait dengan permasalahan. Berikut kegiatan yang harus dilakukan oleh seorang pakar :

1. Mampu dan Mengerti dalam merumuskan permasalahan
2. Solusi permasalahan secara cepat dan tepat
3. Deskripsi solusinya.
4. Pengalaman

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Meresstrukturisasi pengetahuan
6. Merumuskan aturan-aturan
7. Relevansi

c. **Pemindahan Kepakaran (*Transferring Expertise*)**

ada beberapa kegiatan dan proses dalam pemindahan kepakaran seseorang

1. Pengakuisisian pengetahuan
2. Representasi suatu pengetahuan
3. Inferensi dalam pengetahuan
4. Pendistribusian pengetahuan ke pengguna.

d. **Inferensi (*inferencing*)**

Inferensi merupakan suatu aturan (program) yang memiliki kelebihan dalam melakukan suatu penalaran. Dalam hal ini fungsi inferensi adalah memperoleh kesimpulan pada basis pengetahuan yang dimilikinya

e. **Aturan-aturan (*Rule*)**

Aturan-aturan atau *rule* dalam sistem pakar yaitu adalah suatu pengetahuan yang disimpan dalam bentuk *aturan*, sebagai suatu prosedur dalam memecahkan suatu permasalahan.

f. **Kemampuan menjelaskan (*Explanation Capability*)**

Sistem pakar memiliki suatu kemampuan dalam memberikan penjelasan atau rekomendasi untuk memberikan sebuah solusi, penjelasan tersebut dilakukan oleh subsistem yang dikenal sebagai subsistem penjelasan (*Explanation*). Pada bagian sistem ini memungkinkan untuk memeriksa penalaran yang dibuatnya sendiri untuk menjelaskan aturan-aturan operasinya. Berikut adalah karakteristik yang membedakan antara sistem pakar dan sistem konvensional.

Tabel 2.1 Perbandingan Sistem Pakar dan Sistem Konvensional

Sistem Konvensional	Sistem Konvensional
Pemrosesan informasi di gabungkan dalam suatu program.	Mekanisme inferensi dilakukan atas dasar basis pengetahuan
Program tidak melakukan kesalahan kesalahan dilakukan oleh program atau	Program dapat salah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pengguna.	
Tidak terdapatnya penjelasan perihal data masukan dibutuhkan dan bagaimana didapatkan.	Hal terpenting dalam sistem pakar adalah penjelasan.
Sulit dalam melakukan perubahan dalam program.	Dapat dilakukan perubahan aturan-aturan.
Sistem dapat beroperasi setelah lengkap.	Operasi sistem dapat dilakukan dengan sedikitnya aturan-aturan.
Eksekusi dilakukan bertahap	Eksekusi dilakukan secara heuristik dan logika pada suatu basis pengetahuan
Dibutuhkan informasi yang lengkap agar dapat beroperasi	Dapat beroperasi dengan informasi yang tidak lengkap dan tidak memiliki ketepatan
Manipulasi efektif dari suatu basis data yang besar	Manipulasi dari basis pengetahuan
Menggunakan data	Menggunakan pengetahuan
Efisiensi	Efektivitas
Data kuantitatif	Kualitatif
Menangkap, menambah dan mendistribusikan akses ke data numerika atau informasi	Menangkap, menambah dan mendistribusikan akses dengan pertimbangan basis pengetahuan.

1.4 Struktur Sistem Pakar

Sistem Pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu :

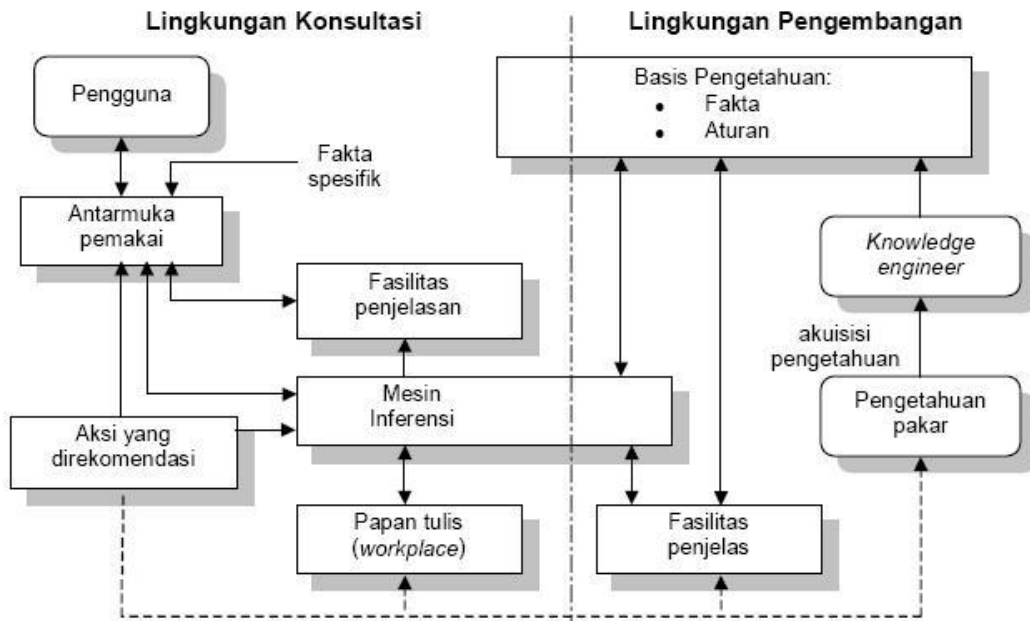
- a. Lingkup Pengembangan (*Development Environment*)
- b. Lingkungan Konsultasi (*Consultation Environment*)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.1 Komponen Sistem Pakar (Sutojo T, 2012)

a. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah menginputkan pengetahuan seorang pakar dalam melakukan suatu rekayasa pengetahuan dan dapat dilakukan proses oleh komputer.

b. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan dalam sistem pakar berisi pengetahuan yang setingkat pakar pada subjek tertentu, basis pengetahuan ini terdiri dari dua bagian dasar, yaitu : (Kusrini, 2006)

1. Fakta, situasi masalah yang berkaitan dengan teori yang saling terkait.
2. Heuristik khusus atau *rule*, yang menggunakan pengetahuan dalam menyelesaikan permasalahan khusus.

c. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin inferensi adalah program yang memiliki suatu fungsi dalam membantu dan memproses penalaran pada suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang dimiliki.

d. Daerah Kerja (*Blackboard*)

Blackboard merupakan suatu lingkungan pada memori yang berfungsi sebagai basis data. *Blackboard* memiliki tiga tipe keputusan yaitu :



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Rencana tentang bagaimana menentukan suatu strategi pemecahan masalah.
2. Agenda yaitu tindakan potensial.
3. Solusi yaitu calon aksi yang akan dibangkitkan.

e. Antar Muka (*Interface*)

Anatar muka merupakan media komunikasi anatar pengguna dan sistem pakar.

f. Subsistem Penjelasan (*Explanation System / Justifier*)

Memiliki fungsi dalam memberikan penjelasan kepada pengguna, bagaimana suatu kesimpulan didapatkan.

g. Sistem Perbaikan (*Knowledge Refining System*)

Kemampuan evaluasi diri dalam menganalisis alasan kesuksesan dan kegagalan untuk memperoleh informasi.

h. Pengguna (*User*)

Pada umumnya pengguna sistem pakar bukan seorang *expert* melainkan seorang yang non expert untuk memperoleh suatu saran atau solusi permasalahan.

2.2 Metode *Fuzzy Logic* dan *Dhampster Shafer*

Implementasi *Dampster Shafer* dan *fuzzy logic* dalam penelitian ini sangat penting dalam menentukan identifikasi kekurangan unsur hara secara tepat dan menentukan intensitas dari kekurangan unsur hara tanaman berdasarkan tingkat keparahan yang dialami suatu tanaman.

A. Metode *Fuzzy Logic*

Logika *Fuzzy* merupakan sebagai logika baru yang lama, sebab ilmu tentang logika *fuzzy* modern dan metodis yang ditemukan beberapa tahun yang lalu. Logika *fuzzy* merupakan suatu teknik yang digunakan dalam mengelompokkan suatu ruang masukan kedalam ruang *keluaran* (Kusumawardani, 2002). Ada beberapa hal yang menjadi dasar dalam memahami logika *fuzzy* yaitu :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a. Variabel dalam logika *fuzzy* merupakan variabel yang akan digunakan dalam suatu sistem *fuzzy*.
- b. Himpunan *fuzzy* adalah grup yang mewakili suatu kondisi dan keadaan tertentu dalam variabel *fuzzy*.
- c. Dalam semesta pembicaraan merupakan keseluruhan nilai yang diizinkan untuk dioperasikan dalam variabel *fuzzy*.
- d. Dalam domain himpunan *fuzzy* adalah nilai keseluruhan yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan dapat dioperasikan dalam himpunan *fuzzy*.

Berikut Persamaan fungsi representasi kurva segitiga *Fuzzy* ditunjukkan dengan persamaan berikut.

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)}; & b \leq x \leq c \end{cases} \dots\dots\dots (1.1)$$

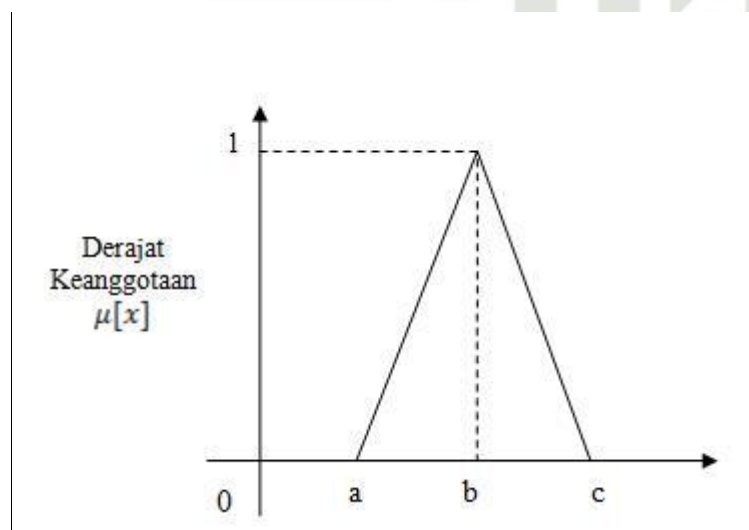
Keterangan :

x = adalah bobot nilai yang sudah ditentukan pada setiap gejala yang telah dipilih.

a = batas nilai min pada tiap gejala.

b = nilai tengah terhadap batas min dan maks.

c = batas nilai max pada setiap gejala.



Gambar 2.2 Grafik Fungsi Keanggotaan (Sutojo T, 2012)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

B. Dempster Shafer

Metode Dempster Shafer (Budiman et al., 2017) merupakan metode yang diperkenalkan oleh *Dempster*, saat melakukan percobaan ketidakpastian dengan menggunakan *range* probabilitas sebagai probabilitas tunggal, kemudian pada tahun 1976 *Shafer* mempublikasikan teori *Dempster* dengan judul buku *Mathematical Theory of Evident*.

Secara umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu ketentuan yaitu :

[*Belief, Plausibility*]

Belief (Bel) merupakan suatu ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika angka bernilai 0 (nol) maka hal ini menyatakan bahwa tidak memiliki *evidence*, dan jika bernilai 1 hal ini merepresentasikan adanya suatu kepastian. Menurut *Giarratano* dan *Riley* fungsi *belief* dapat diformulasikan sebagai:

$$Bel(X) = \sum_{Y \subseteq X} m(Y) \dots \dots \dots (2.1)$$

Untuk rumus *Plausibility* (Pls) diberi notasi sebagai :

$$Pls(X) = 1 - Bel(X') = 1 - \sum_{Y \subseteq X'} m(Y') \dots \dots \dots (2.2)$$

dimana:

$Bel(X) = Belief(X)$

$Pls(X) = Plusibility(X)$

$m(X) = mass\ fnction\ dari\ (X)$

$m(Y) = mass\ function\ dari\ (Y)$

Nilai *Plausibility* bernilai 0 sampai 1, jika hasil keyakinan X' maka dapat dikatakan $Belief(X') = 1$ dan dari rumus di atas nilai $Pls(X) = 0$. Ada beberapa kemungkinan bahwa nilai *range* dan *belief* dan *plausability* adalah sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.2 Nilai Terhadap *Range Belief* dan *Plausibility*

Kemungkinan	Ket
[1,1]	Semua bernilai Benar
[0,0]	Semua bernilai Salah
[0,1]	Ketidakpastian
[Bel,1] where $0 < Bel < 1$	Cenderung Mendukung
[0,Pls] where $0 < Pls < 1$	Cenderung Menolak
[Bel,Pls] where $0 < Bel \leq Pls < 1$	Cenderung Menolak dan mendukung.

Teori *Dempster-Shafer* juga dikenal mempunyai *frame of discernment* yang di beri simbol dengan Θ . FOD ini adalah bagian dari semesta pembicaraan dimana beberapa kumpulan hipotesis sehingga hal ini disebut dengan *environment* (Nababan, Regasari, & Putri, 2017), dimana:

$$\Theta = \{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n\} \dots \dots \dots (2.3)$$

Diman a:

Θ = FOD atau *environment*

$\theta_1 \dots \theta_n$ = elemen atau unsur bagian dalam *environment*

Environment memiliki fungsi yang dapat memberi suatu gambaran kemungkinan dari jawaban dan dengan kemungkinan satu jawaban yang didapat . Kepastian dalam hal ini teori *Dempster-Shafer* dianggap sebagai *power set* yang memiliki notasi dengan $P(\Theta)$, dimana setiap elemen dalam *power set* ini mempunyai nilai rentang antara 0 sampai 1.

$$m = P(\Theta) \rightarrow [0,1]$$

dengan formulasi sebagai berikut:

$$\sum_{X \in P(\Theta)} m(X) = 1 \approx \sum_{X \in P(\theta)} m(X) = 1 \dots \dots \dots (2.4)$$

Dengan ketentuan :

$P(\Theta)$ = *power set*

$m(X)$ = *mass function* dari (X)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

adapun mass function (m) didalam teori dampster shafer yang merupakan tingkat kepercayaan dari suatu gejala atau *evidence* yang dikenal dengan *evidence measure* dan dinotasikan dengan (m). Tujuannya ialah menghubungkan ukuran kepercayaan elemen-elemen (θ) dan tidak semua *evidence* akan secara langsung mendukung tiap elemen oleh karena itu diperlukan probabilitas fungsi densitas (m). Dimana nilai m tidak hanya mendefenisikan suatu elemen θ namun juga semua bagian subsetnya hingga θ memiliki n elemen dan subset θ adalah 2^n , jumlah semua m dalam subset θ sama dengan 1 dan apabila tidak memberikan suatu informasi dalam memilih suatu hipotesa, maka nilai :

$$m\{\theta\} = 1,0$$

apabila diketahui bahwa x merupakan subset dari θ , dengan m_1 sebagai fungsi densitasnya, dan Y adalah subset θ dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk suatu kombinasi formula m_1 dan m_2 sebagai m_3 dengan persamaan sebagai berikut (wahyuni gustri eliza, 2013):

$$m_1 \oplus m_2(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X)m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X)m_2(Y)} \dots \dots \dots (2.5)$$

dimana:

$m_1 \oplus m_2(Z)$ = *mass function* dari sebuah *evidence* (Z)

$m_1(X)$ = *mass function* dari sebuah *evidence* (X)

$m_2(Y)$ = *mass function* dari sebuah *evidence* (Y)

k = jumlah *evidential conflict*

2.3 Difisiensi Unsur Hara

Difisiensi unsur hara bertujuan dalam menjelaskan bahasa tubuh dan status hara mineral dalam tubuh tanaman. Tanaman dalam mengkomunikasikan mengenai penderitaan yang dialaminya baik itu kelebihan atau kekurangan hara mineral sebagai makanannya hanya divisualisasikan melalui gejala yang berkembang pada daun, batang, akar atau organ yang lain (Budiman, 2017). Hal yang paling penting adalah bagaimana kita mengenali secara lebih baik lalu mengatasi permasalahan yang diderita oleh tanaman yang bersangkutan. Dalam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menejemen produksi tanaman misalnya melalui diagnosis berdasarkan gejala visual (*Visible Symptoms*) dan analisis tanaman (*Plant Analysis*).

2.4 Tanaman Pisang

Pisang merupakan tanaman herbal yang berasal dari daerah asia tenggara salah satunya adalah indonesia. Tanaman buah ini memiliki persebaran sampai kawasan Afrika (*Madagaskar*), Amerika Selatan, dan Amerika Tengah. Penyebaran tanaman ini selanjutnya hampir merata ke seluruh dunia, yakni meliputi daerah trpik dan subtropk dimulai dari asia tenggra ke timur samapai ke pulau hawaii. selain itu tanaman pisang menyebar ke barat melalui samudra atlantik, kepulauan kanari, sampai benua amerika (Suyanti, 2008).

A. Pemupukan dan Unsur Hara Tanaman

Menurut Prihmantoro (Prihmantoro Heru, 2017) Unsur hara merupakan makanan bagi tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangan dalam menghasilkan buah. kekurangan unsur hara akan membuat tanaman terganggu. Keberhasilan dalam bercocok tanam di pengaruhi banyak faktor salah satu diantaranya adalah dalam hal pemupukan, baik secara dosis maupun waktu pemberiannya. Pemberian pupuk pada tanaman bertujuan dalam menambah unsur hara sebagai sumber kehidupan tanaman, pada umumnya unsur hara telah ada didalam tanah, tetapi secara terus menerus di serap tanaman yang tumbuh diatasnya maka jumlah unsur hara semakin lama akan berkurang dengan demikian tanaman akan semakin kurus dan menjadi tidak subur. Berikut unsur hara tanaman dan manfaatnya.

Tabel 2.3 Unsur Hara dan Manfaatnya (Prihmantoro Heru, 2017)

No	Unsur Hara	Kegunaan
1	Nitrogen (N)	Merangsang pertumbuhan tanaman, terutama batang, cabang, dan daun, berguna dalam pertumbuhan hijau daun, protein, lemak, dan senyawa organik lainnya.
2	Fosfor (F)	Merangsang akar tanaman, terutama benih dan tanaman muda serta mempercepat proses pembungan dan pemasakan buah dan biji.
3	Kalium (K)	Memberi kekuatan dalam memperkuat tanaman agar tidak

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

		robok.
4	Kalsium (Ca)	Memberi rangsangan dalam membentuk bulu-bulu akar, mengeraskan batang tanaman dan merangsang dalam pembentukan biji, dan membantu dalam mentralisir senyawa yang tidak baik.
5	Magnesium (Mg)	Berperan untuk membentuk zat hijau daun, karbohidrat, lemak, serta minyak yang dibutuhkan tanaman, berperan dalam transportasi fosfat di tanaman.
6	Sulfur (S)	memiliki peran dalam melakukan pembentukan bintil akar. Sulfur ini merupakan yang terpenting dalam beberapa jenis protein salah satunya asam amino. unsur ini juga berperan dalam pertumbuhan anakan.
7	Mangan (Mn)	berperan dalam proses fotosintesis, dan melakukan pembentukan enzim.
8	Boron (B)	Membantu dalam mengalirkan karbohidrat pada semua jaringan. Membuat kalium cepat diserap serta membantu proses penyerbukan tanaman sehingga cepat berbunga.
9	Tembaga	mendorong dalam pembentukan zat hijau daun dan dapat menjadi bahan utama dalam berbagai jenis enzim.
10	Seng (Zn)	Membantu dalam mendorong pertumbuhan dan membentuk hormon tumbuh.
11	Iron	Zat besi memiliki dorongan penting dalam pembentukan zat hijau daun (klorofil), pembentukan karbohidrat, lemak, protein, dan enzim.

B. Pengaruh Difisiensi Unsur Hara dan Gejala Difisiensi Tanaman Pisang

Unsur hara merupakan sumber makanan bagi tanaman berbeda halnya dengan manusia yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber makanan, tumbuhan memanfaatkan bahan anorganik dalam mendapatkan energi dan pertumbuhan. Difisiensi unsur hara merupakan gejala kekurangan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman sebagai energi dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pertumbuhan pada tanaman . Berikut adalah gejala-gejala difisiensi unsur hara pada tanaman pisang.

Tabel 2.2 Gejala Difisiensi Unsur Hara Tanaman Pisang (Haifa-Group, 2016 dan Indra Fuadi)

Kode	Data Gejala
G1	Tanaman menjadi kerdil
G2	Daun pada tanaman menguning secara merata pada daun tua
G3	Batang tanaman terlihat ramping atau kurus (slender pseodeterm)
G4	Daun berubah menjadi perunggu kuning
G5	Tangkai daun berubah menjadi merah muda menjadi ungu
G6	Pelepah daun menekuk sehingga membentuk tampilan seperti payung
G7	Tangkai dan daun kecil
G8	Menguningnya ujung daun yang lebih tua
G9	Tandan memiliki jari-jari yang terpin
G10	Klorosis berbentuk sisir gigi tersebar sepanjang vena pelepah daun dengan tepi hijau terjadi pada daun kedua dan ketiga
G11	Bercak nekrotik berwarna coklat muda dan muncul garis kuning pada daun
G12	Daun menjadi sempit
G13	Mengalami klorosis pada daun terutama daun muda
G14	Warna kulit daun menjadi kuning putih
G15	Klorosis kekuningan dari zona tengah lamina sementara tepi daun tetap hijau
G16	Bercak ungu pada pangkal daun dan pemisah selubung daun dari pseodeterm
G17	Mengalami Stunting
G18	Tandan buah kecil, ramping dan buah cacat
G19	Daun tua mengalami klorosis dari margin mereka
G20	Daun-daun mengalami pegeringan
G21	Mengalami nekrosis di sepanjang tepi daun bagian bawah
G22	Daun bersifat kloritik dan berkurang ukurannya dengan penebalan vena skunder
G23	pada buah kulit terbelah selama pemasakan
G24	Pertumbuhan daun muda terhambat
G25	Pada daun muda mengalami spike (lamina rusak/hampir tidak ada

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

G26	Daun bergelombang
G27	Jaringan pelepah menebal dan dapat berubah menjadi coklat kemerahan
G28	Adanya flek coklat keunguan yang berkembang pada daun tua
G29	Tangkai daun pecah
G30	Panjang daun berkurang dan laju emisi berkurang
G31	Daun yang lebih muda memiliki warna hijau tua
G32	Tepi lamina mengalami nekrotik
G33	Daun menjadi compang camping dan terlipat kebawah
G34	Daun tua cepat menguning dan berubah menjadi orange dan kering
G35	Dedaunan mengalami kecacatan
G36	Goresan paralel keputihan dari seluruh lebar tengah daun
G37	Produksi daun tanaman berkurang
G38	Pada daun tua mengalami nekrotik yang tidak teratur

2.5 Penelitian Terkait

Sebuah penelitian memiliki berbagai macam sumber dan referensi terkait, yang digunakan dalam membantu mempermudah penulis untuk sebagai bahan penelitian yang akan dibuatnya. Berikut beberapa penelitian terkait yang digunakan penulis.

Tabel 2.3 Penelitian Terkait.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Metode Penelitian
2	Muhammad Eka dan Novita Anggraini	Sistem Pakar Identifikasi Difisiensi Unsur Hara pada tanaman Kopi Menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i> Berbasis web	2017	Dari hasil penelitian didapatkan 3 jenis difisiensi unsur hara yaitu nitrogen, fosfor, dan kalium. Perbedaan lokasi dapat menentukan perbedaan difisiensi unsur hara pada tanaman kopi	<i>Certainty Factor</i>

2.	Linda wahyuni, Surya darma, M rhifky Wayahdi	Sistem pakar mengidentifikasi gejala difisiensi unsur hara pada tanaman kelapa sawit	2014	Sistem pakar yang dibangun membantu para petani atau asisten perkebunan industri kelapa sawit untuk memberikan kesimpulan tentang difisiensi unsur hara tanaman kelapa sawit dengan tingkat akurasi 83%.	Metode <i>Forward Chaining</i>
3.	S.S.Patil, B.V.Dhandra, U.B.Angadi, A.G.Shankar, and Neena Joshi	<i>Web Based Expert System For Diagnosis of Micro Nutrients Deficiensies in Corps</i>	2006	Tidak memaparkan tingkat akurasi dalam penelitian	<i>Rule Based Reasoning (Decision Tree)</i>
4.	S. Sridevy, Dr. Anna Sro Vijendran	<i>An Envolving Expert System For Maize Plant Nutrient Deficiency Using Image Processing Technique</i>	2013	Sistem pakar yang dibangun dapat digunakan oleh petani ketika tidak terdapat cara/ penyuluhan tentang pengetahuan dalam mengatasi masalah difisiensi tanaman jagung. Penulis tidak memaparkan tingkat akurasi dalam penelitian	<i>Descriptive method and Graphicsl Representat ion Method</i>
5.	Muliadi, Irwan Budiman, M Adhitya pratama, Antar Sofyan	<i>Fuzzy-Dampster shafer pada sistem pakar diagnosa penyakit tanaman cabai</i>	2017	Pada penelitian ini metode fuzzy dimanfaatkan dama memperoleh nilai belief dan menghitung nilai kepastian menggunakan	<i>Fuzzy- Dampster Shafer</i>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

				metode dampster shafer dalam memperoleh hasil diagnosa.	
	Syailendra Orthega, Nurul Hidayat dan Edy Santoso	Implementasi Metode <i>Dampster Shafer</i> untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Padi	2017	Pada Penelitian ini tingkat akurasi yang di dapatkan oleh peneliti adalah 90% dan aplikasi berfungsi dengan baik.	<i>Dampster Shafer</i>
	Yusuf Nurchayo, Nurul Hidayat dan Rizal Setya Perdana	Pemodelan Sistem Pakar Untuk identifikasi Hama Penyakit Tanaman Tebu	2018	Pada penelitian ini proses identifikasi penyakit dan pengambilan keputusan dihitung menggunakan metode dampster shafer dengan menggunakan masukan gejala fakta dari pengguna dan menggunakan 30 data uji dan 19 kasus hama dan 11 kasus penyakit.	<i>Metode Dampste Shafer</i>
	Okfalisa, Yelfi Vitriani, M Fadhil Ihsan, Fitri Insani, Noviyanti, Frica A Ambarwaty dan Eggy P.	Analisa dan Perbandingan Metode Dampster dan Certainty Factor dalam Mendiagnosa hama dan Penyakit Kacang Tanah.	2018	Berdasarkan hasil pengujian user acceptance test dengan skala likert 84,33% dengan kategori bobot 5 (sangat bagus), pengujian confusion matrix dengan rata-rata perbedaan dari 13 data uji adalah 16,48% dimana nilai kepercayaan CF lebih tinggi daripada nilai kepercayaan DS, pengujian statistika	<i>Dampster Shafer dan Certainty Factor</i>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

			deskriptif dengan rata-rata nilai akurasi 99,48 CF dan 83.0038 DS, penguji hipotesa pada hasil uji mann-whitney dengan tingkat signifikansi 0,05 membuktikan bahwa ada perbedaan hasil diagnosa DS dan CF selanjutnya uji hipotesa hasil uji T independent sample dengan tingkat signifikansi 0,05 dan koefisien 95% ini membuktikan DS lebih tepat untuk diterapkan. Hasil ini menunjukkan bahwa analisa perbandingan metode Ds dan CF telah berhasil diterapkan untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada kacang tanah dengan koefisien yang tinggi.	
Normahudin, Gunawan Rudi Cahyono.	Sistem Pakar Menggunakan <i>Fuzzy-Dampster Shafer</i> untuk identifikasi hama dan penyakit tanaman jagung	2016	pada penelitian ini <i>Dampster Shafer</i> pada dasarnya digunakan dalam menentukan nilai densitas m1 dan m2 terhadap gejala 1 dan gejala 2 yang menyerang tanaman	<i>Fuzzy-Dampster Shafer</i>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Andino Masaleno, Mahmud Hassan, M.Muslihudin dan Tri Susilowati	<i>Finding Kicking Range of Sepak Takraw Game : Fuzzy Logic and Dampster Shafer Theory Approach</i>	2016	pada penelitian penalaran fuzzy yang digunakan adalah <i>Tsukamoto</i> dan <i>Dampster</i> Hasilnya menunjukkan bahwa jika tekong jauh dan pemain depan dekat maka pemain regu lain jauh, jika tekong dekat dan pemain depan jauh maka pemain regu lain dekat, apalagi kemungkinan rentang tendangan adalah pemain regu lain jauh dalam jangkauan tendangan	<i>Fuzzy dan Dampster Shafer</i>
11	Wahyuni gustri eliza, pridjodiprojo widodo	Prototype sistem pakar untuk mendeteksi penyakit jantung koroner menggunakan <i>dampster shafer</i>	2013	Pada penelitiaan ini penulis menggunakan metode dampster shafer dalam mendeteksi penyakit jantung koroner	<i>Dampster shafer</i>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian

Adapun tahapan Penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.1 Tahap Penelitian.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan gambar tahapan Metodologi Penelitian berikut penjelasan pada setiap tahapan pengerjaan penelitian.

3.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan dari latar belakang yang di jelaskan sebelumnya adapun rumusan masalah yang di peroleh yaitu “Bagaimana merancang dan membangun sistem pakar dengan metode *Fuzzy* dan *Dampster* untuk mengidentifikasi difisiensi unsur hara dan memberikan solusi dalam mengatasi difisiensi unsur hara tanaman pisang“.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan Data merupakan tahapan penting dalam melakukan analisis kebutuhan dalam pembangun Sistem Pakar, adapun pengumpulan data meliputi :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan proses pengumpulan materi-materi terkait tentang penelitian sebagai bahan referensi dan juga sebagai acuan dalam mendapatkan data-data dan informasi terkait penelitian. Adapun referensi terkait yang digunakan pada penelitian ini diantaranya :

- a. Buku Kecerdasan Buatan, Konsep Dasar Sistem Pakar, Analisis Logika *Fuzzy* Menggunakan *tools Matlab*, Sistem pakar Deteksi dini gejala tumor otak dengan *bayesian network*, Ilmu Tanah, Budidaya Tanaman Pisang, Petunjuk Praktis Pemupukan.
- b. Jurnal terkait diantaranya adalah jurnal difisiensi tanaman sawit, difisiensi tanaman kopi, jurnal penyakit tanaman cabai dengan metode *fuzzy-dampster shafer*, sistem pakar difisiensi tanaman dengan menggunakan metode *rule based*.

2. Wawancara

Dalam mengumpulkan data lebih lanjut dan terverifikasi oleh pakar, peneliti melakukan wawancara dengan pihak terkait yang memiliki keahlian dalam ilmu tanaman. Peneliti melakukan wawancara dengan salah seorang Pakar Hama dan Penyakit Tanaman Bapak Indra Fuadi pada Dinas Tanaman Pangan, Holtikultura dan Perkebunan Provinsi Riau dalam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mengetahui seputar Difisiensi Unsur Hara, Gejala Difisiensi Unsur Hara serta Solusi Permasalahan dalam mengatasi Difisiensi Unsur Hara.

3.4 Analisis

Analisis merupakan serangkain tahapan dan kegiatan dalam menguraikan, dan peneyidikan lebih lanjut dalam suatu penelitian.

3.4.1 Analisis Kebutuhan Data

Dalam tahapan ini peneliti melakukan tahapan pengevaluasian analisis kebutuhan data tentang hal-hal terkait penelitian dan keperluan dalam penelitian. Setelah tahapan ini dilakukan peneliti melakukan pengumpulan informasi terkait dengan penelitian terhadap sistem pakar, tanaman pisang, difisiensi tanaman serta metode-metode terkait dari berbagai sumber diantaranya buku-buku, jurnal penelitian dan internet. Pada tahap analisis kebutuhan data adapun hal terkait yaitu.

1. Penentuan Gejala-Gejala Difisiensi Hara Tanaman Pisang
Mencocok gejala-gejala difisiensi pada setiap unsur hara. Data gejala-gejala didapatkan dari buku dan internet serta wawancara kepada pakar yang terkait dalam masalah difisiensi unsur hara tanaman pisang.
2. Penentuan Nilai Tingkat Keparan Dengan Metode *Fuzzy*
Penentuan Nilai Tingkat Keparah dilakukan dengan mengukur nilai menggunakan *Fuzzy* Segitiga dengan Kategori (Ringan, Agak Parah, Parah) (Budiman et al., 2017).
3. Penentuan Nilai Densitas
Dalam penentuan nilai densitas yaitu dilakukan dengan penentuan nilai *belief* dan *plausability*. Nilai *belief* diperoleh dari Representasi Nilai tingkat keparahan dengan metode *Fuzzy* (Ringan, Agak Parah, Parah) dengan menggunakan Kurva Segitiga dan basis pengetahuan di peroleh dari pakar.
4. Pencocokan Data dan Kasus yang disesuaikan dengan Pakar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pencocokan data dan kasus dilakukan terhadap pakar untuk kesesuaian data yang akan digunakan dalam menentukan difisiensi unsur hara tanaman.

3.4.2 Analisis Basis Pengetahuan

Pada tahapan Analisis Basis Pengetahuan merupakan tahapan dalam menyusun fakta dan aturan gejala-gejala terkait masalah difisiensi unsur hara pada tanaman pisang dengan dibantu oleh Pakar Pegawai Dinas Tanaman pangan, Hortikultura dan perkebunan Provinsi Riau Bapak Indra Fuadi, SP.MP pada tahapan basis pengetahuan segala fakta dan gejala-gejala serta penentuan pencocokan gejala berdasarkan kasus difisiensi unsur hara dilakukan bersama pakar serta mencari solusi dalam mengatasi masalah difisiensi unsur hara.

3.4.3 Analisis Mesin Inferensi

1. Menentukan nilai tingkat keparahan untuk gejala yang dialami oleh tanaman dengan membagi menjadi tiga tingkatan yaitu ringan, agak parah dan parah untuk setiap nilai diperoleh berdasarkan dari jurnal terkait (Budiman et al., 2017) dimana nilai ringan adalah 0,15, agak parah 0,4 dan parah 0,65
2. Menentukan nilai *belief* dengan melakukan *fuzzyfikasi*
3. Menentukan nilai *plausability* pada setiap gejala yang dipilih berdasarkan tingkat keparah dengan menggunakan rumus [2.2]
4. Setelah di peroleh nilai *belief* dan *plausability* tahapan selanjutnya adalah dengan menentukan nilai densitas dari setiap gejala dengan menggunakan rumus [2.5]
5. Densitas yang di peroleh terus dihitung sampai semua gejala yang dipilih habis dengan menggunakan rumus kombinasi *dampster shafer* [2.5]
6. Pada tahapan akhir akan di dapatkan nilai kemungkinan atau probabilitas yang paling tinggi / terbesar sebagai *output* yang merupakan hasil identifikasi difisiensi unsur hara yang terjadi pada tanaman pisang serta rekomendasi dalam mengatasi difisiensi yang dialami tanaman.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4.4 Analisis Metode Fuzzy dan Dempster Shafer

Setelah melakukan perhitungan nilai tingkat keparahan menggunakan kurva segitiga dengan kategori (Ringan, Agak Parah, Parah) dengan nilai rentang yaitu (0-1) terhadap gejala defisiensi unsur hara barulah dilakukan perhitungan *Dempster shafer* untuk mencari nilai diagnosa atau kemungkinan gejala defisiensi yang dialami tanaman.

3.4.5 Analisis Fungsional Sistem

Analisa fungsional sistem analisa yang digunakan dalam membuat rancangan dalam pengembangan sistem pakar yang terdiri dari *Flowchart Diagram*, *Context Diagram*, *Data Flow Diagram* (DFD), dan *Entity Relationship Diagram* (ERD).

3.5 Perancangan

Tahap perancang adalah tahapan yang dilakukan setelah melakukan analisis yang dibutuhkan sebelumnya. Pada tahap perancangan gambaran sudah didapatkan mengenai apa yang akan dilakukan. Tahap perancangan terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

- a. Tahap Perancangan *Flowchart* Sistem
- b. Perancangan Sistem (*Context Diagram*, *Data Flow Diagram*, *Entity Relationship Diagram*).
- c. Tahapan Perancangan *User Interface* (Antar Muka)

3.6 Implementasi

Tahap implementasi adalah tahapan dimana sistem akan di bangun dan dioperasikan. Dalam penelitian ini sistem pakar dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP. Adapun tahapan implementasi ini didukung oleh beberapa komponen yaitu :

- a. *Hardware*
 1. *Processor* : AMD E1
 2. *Memory* : 4 GB
 3. *Harddisk* : 300 GB

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Software

1. System Operasi : *Windows 7 Ultimate*
2. *Web Server* : *Apache*
3. *Web Browser* : *Google Chrome dan Mozilla Firefox*
4. *Tools* : *Notepad++*
5. *DBMS* : *MySQL*
6. Perancangan : *Visual Paradigm*

3.7 Pengujian Sistem

Tahap pengujian aplikasi adalah tahapan dimana untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat berjalan sesuai dengan apa yang direncanakan sebelumnya. Pada tahapan pengujian peneliti menggunakan dua model pengujian diantaranya.

a. Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* merupakan pengujian dalam mengamati hasil eksekusi yang diperoleh melalui data uji dan fungsionalitas dari suatu perangkat.

b. Pengujian Pakar

Pengujian Pakar merupakan pengujian dalam menentukan akurasi yang diperoleh antara pengujian hasil sistem dan hasil pengujian pakar

c. Pengujian *User Acceptance Test* (UAT)

Pengujian UAT adalah pengujian yang dilakukan oleh Pakar dan Pengguna dengan hasil dokumen hasil uji yang dapat menjadi bukti bahwa *software* yang dikembangkan dapat diterima.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan Saran merupakan hasil yang diperoleh dalam penelitian terhadap penggunaan metode *Fuzzy* dan *Dampster Shafer* dalam sistem pakar identifikasi difisiensi unsur hara tanaman Pisang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

Analisa dan perancangan pada penelitian ini secara umum terbagi atas analisa sistem, analisa kebutuhan data dan analisa basis pengetahuan dan perancangan *userinterface*. Analisa sistem merupakan analisa yang digunakan dalam perbandingan dan hasil yang diperoleh oleh sistem berjalan, analisa kebutuhan data berisi jumlah data yang akan digunakan. Analisa basis pengetahuan merupakan analisa proses menyusun fakta dan aturan gejala-gejala terkait masalah difisiensi unsur hara pada tanaman pisang.

4.1 Analisis Sistem

Sistem yang dibangun akan menghasilkan suatu *Output* berdasarkan hasil identifikasi gejala difisiensi unsur hara pada tanaman pisang yang dilakukan dan rekomendasi dalam mengatasi difisiensi tersebut. Dengan hal ini perlu dilakukan analisis terhadap sistem yang akan dibangun. Dengan melakukan analisis sistem kita dapat mengetahui perbandingan dan hasil yang diperoleh pada sistem yang berjalan. Dalam hal ini analisis sistem memiliki peranan penting dalam mewujudkan sebuah sistem yang sesuai dengan apa yang sebelumnya dirancang dan setelah itu melakukan perancangan, pada tahap ini sistem dirancang berdasarkan analisis yang dilakukan, dimana nantinya diharapkan sistem dapat lebih dimengerti oleh pengguna (*User*).

4.1.1 Analisa Kebutuhan Data

Adapun beberapa data yang dibutuhkan dalam memenuhi pembangunan sistem pakar dengan menggunakan metode *Fuzzy* dan *Dampster Shafer* dalam identifikasi difisiensi unsur hara tanaman pisang adalah sebagai berikut.

a. Data Gejala

Data gejala merupakan data yang akan digunakan dalam mengetahui gejala difisiensi yang dialami oleh tanaman pisang. Jumlah gejala terdapat 38 gejala difisiensi unsur hara.

b. Data Difisiensi dan penanganan masalah difisiensi pada tanaman pisang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Data difisiensi unsur hara merupakan data yang akan digunakan dalam mengetahui jenis kekurangan unsur hara pada tanaman pisang, jumlah data difisiensi yang digunakan ada 11 data difisiensi.

c. Nilai Tingkat Keparahan

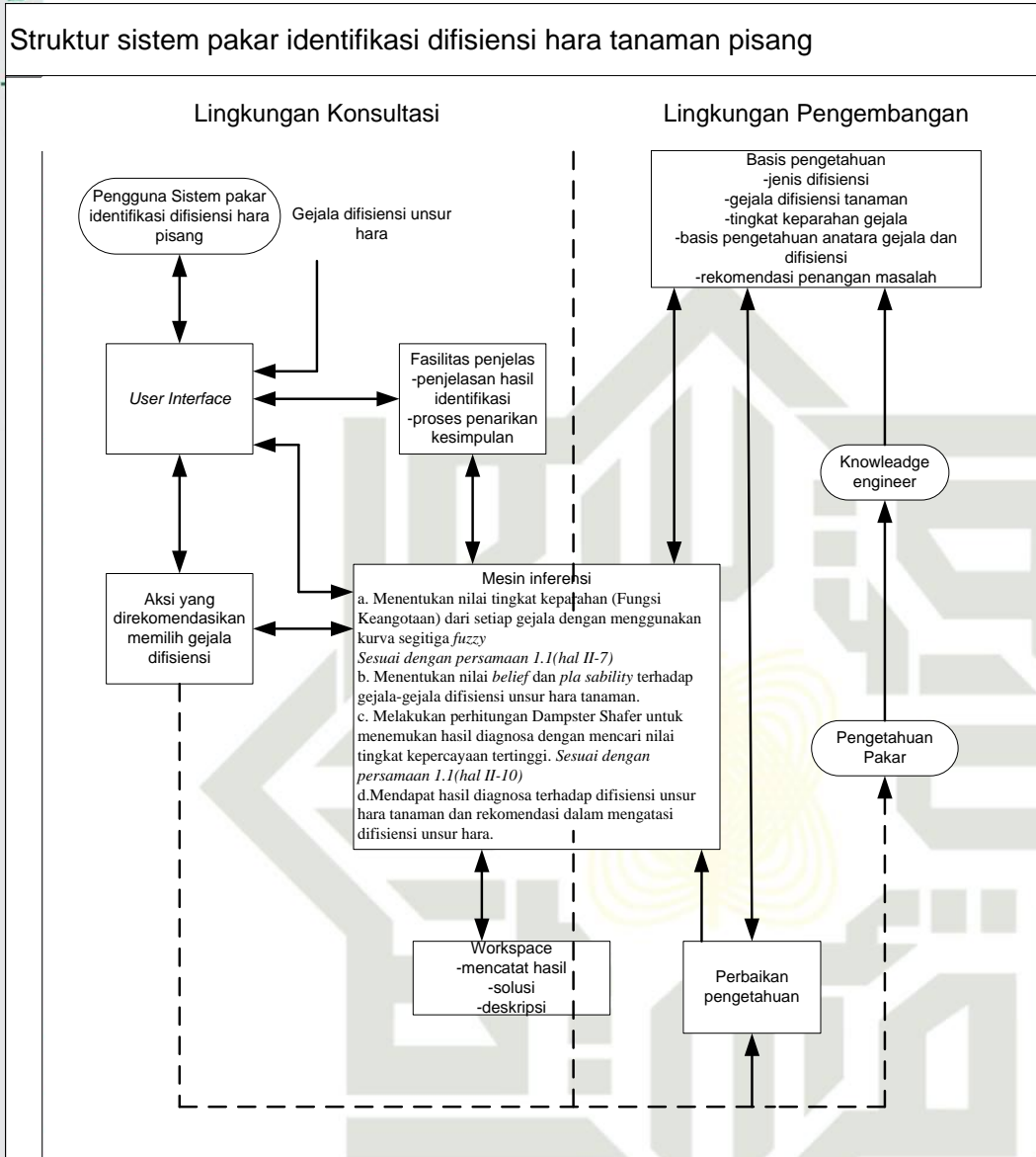
Nilai tingkat keparahan adalah nilai yang digunakan dalam mengelompokkan tingkat keparahan difisiensi yang terjadi pada tanaman ada tiga pengelompokan tingkat keparahan yaitu Ringan (0,15) agak parah (0,4) dan parah (0,65) (Budiman et al., 2017) .

d. Kombinasi setiap gejala dengan jenis difisiensi unsur hara tanaman adalah hubungan antar gejala difisiensi unsur hara dengan jenis difisiensi unsur hara tanaman pisang oleh pakar tanaman pisang.

Dalam mengetahui lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi dari sistem pakar identifikasi difisiensi unsur hara tanaman pisang dengan menggunakan metode *Fuzzy* dan *Dampster Shafer* dapat dilihat pada gambar berikut :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.1 Struktur Sistem Pakar Identifikasi Difisiensi Unsur hara Tanaman Pisang

1. Lingkungan Pengembangan

a. Pengatahuan Pakar

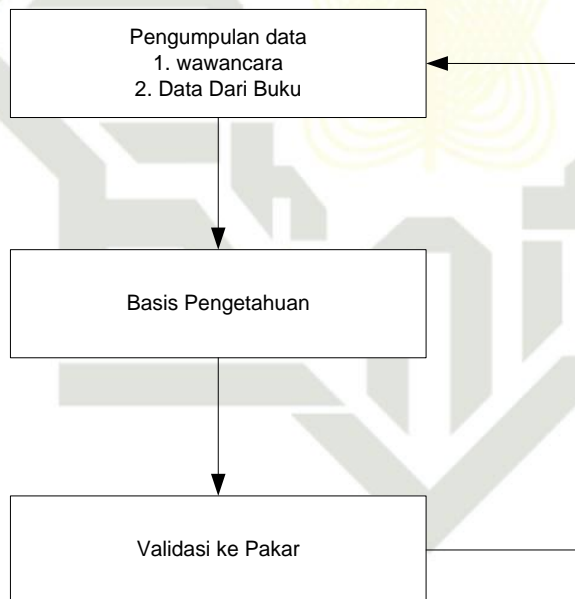
Dalam pengembangan sistem pakar ini adapun yang menjadi rujukan adalah wawancara yang dilakukan dengan ahli di bidang tanaman yaitu bapak Indra Fuadi yang bekerja sebagai salah satu pegawai di Dinas Tanaman Pangan, Holtikultura dan Perkebunan (TPH-BUN) Provinsi Riau pada UPT Proteksi Dinas TPH-BUN Provinsi Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah proses dalam memindahkan pengetahuan ahli dalam menyelesaikan masalah dan memberikan solusi dalam penanganan masalah kedalam program komputer. Pada tahap ini *Knowledge Engineer* menyerap pengetahuan dan selanjutnya di distribusikan ke dalam basis pengetahuan yang kemudian di validasi oleh pakar terkait. Akuisisi pengetahuan di lakukan dengan melakukan wawancara pada pakar dari Dinas Tanaman Pangan, Holtikultura dan Perkebunan (TPH-BUN) Provinsi Riau pada UPT Proteksi Dinas TPH-BUN Provinsi Riau. Wawancara dilakukan dalam mendapatkan pengetahuan, fakta dan aturan oleh pakar dalam mengidentifikasi difisiensi unsur hara yang terjadi pada tanaman pisang, kemudian melengkapi dengan referensi berupa buku dan laporan penelitian. Tahap akuisisi pengetahuan dapat dilihat pada bagan berikut.



Gambar 4.2 Tahap Akuisisi Pengetahuan

c. *Knowledge Engineer*

Knowledge Engineer merupakan penyerapan pengetahuan dan kemudian di distribusikan dalam basis pengetahuan yang kemudian di validasi oleh pakar.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

d. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan di peroleh dari buku dan pengetahuan pakar mengenai faktar dan aturan dari difisiensi unsur hara pada tanaman pisang. Basis pengetahuan ini teridri dari jenis difisiensi unsur hara, gejala dan solusi dalam mengatasi masalah.

e. Perbaikan Pengetahuan

Dalam perbaikan pengetahuan digunakan dalam mengevaluasi suatu kinerja sistem pakar, untuk melihat apakah pengetahuan-pengetahuan mengenai difisiensi unsur hara yang masih dapat digunakan untuk kedepan.

2. Lingkungan Konsultasi

a. Pengguna Sistem

Dalam penggunaan sistem pakar identifikasi unsur hara memberikan masukan dengan memeilih gejala-gejala difisiensi yang dialami oleh tanaman.

b. Antarmuka Pengguna

Antarmuka atau *user interface* digunakan dalam melakukan input pengetahuan baru ke dalam suatu basis pengetahuan dalam suatu sistem pakar dalam melakukan identifikasi difisiensi unsur hara pada tanaman pisang, menampilkan penjelasan sistem dan memberikan panduan untuk pemakaian suatu sistem pakar identifikasi difisiensi unsur hara secara menyeluruh sehingga pengguna dapat mengerti apa yang harus di lakukan serta kemudahan dalam menggunakan dan menjalankan sistem.

c. Fasilitas Penjelas

Fasilitas penjelas adalah komponen tambahan dalam meningkatkan kemampuan sistem pakar. Fasilitas penjelas akan memberikan pengguna penjelasan serta hasil dari proses identifikasi. Diberikan untuk menjelaskan bagaimana proses penarikan kesimpulan, dengan memperlihatkan aturan yang digunakan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- d. Aksi yang direkomendasikan

Aksi yang direkomendasikan dalam suatu sistem pakar adalah dengan memilih gejala difisiensi unsur hara tanaman pisang pada sistem pakar.

- e. Mesin inferensi

Mesin inferensi yang dipakai pada sistem pakar ini adalah menggunakan *Fuzzy* dan *Dampster Shafer*, tahapan *fuzzy* dan *dampster* shafer yang akan di lakukan adalah dengan menentukan nilai tingkat keparahan dan densitas awal dari nilai *belief* yang diperoleh dari proses *fuzzyfikasi* setelah itu mencari nilai *plausibility*. Setelah melakukan hal tersebut akan di lanjutkan dengan penghitungan nilai densitas baru hingga gejala yang diinputkan habis dengan menggunakan rumus kombinasi dampster shafer, hasil akhir yang diperoleh adalah nilai probabilitas terbesar sebagai output berupa difisiensi yang terjadi pada tanaman tersebut.

- f. *Workplace*

Area dari kumpulan memori yang bekerja dalam melakukan rekaman kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara dari mencatat hasil rekomendasi penanganan dalam mengatasi difisiensi usnru hara tanaman pisang.

4.1.2 Analisis Basis Pengetahuan

Setelah mengetahui dan melakukan analisis pada data-data yang akan digunakan, melakukan rekayasa pengetahuan maka tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis basis pengetahuan. Basis pengetahuan adalah hal penting dalam membangun suatu sistem pakar selain itu basis pengetahuan yang digunakan telah diperiksa kebenarannya oleh pakar. Adapun basis pengetahuan yang akan digunakan dalam sistem pakar ini diantaranya adalah :

- a. Jenis Difisiensi Unsur Hara Tanaman Pisang

Jenis Difisiensi	
	Nitrogen (N)
	Fosfor (P)
	Besi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4	Kalium
5	Kalsium
6	Sulfur
7	Tembaga
8	Mangan
9	Zink
10	Boron
	Magnesium

b. Gejala-Gejala Terkait Janis Difisiensi Unsur Hara Yang Telah Diverifikasi Pakar.

No	Data Gejala
1	Tanaman menjadi kerdil
2	Daun pada tanaman menguning secara merata pada daun tua
3	Batang tanaman terlihat ramping atau kurus (slender pseodeterm)
4	Daun berubah menjadi perunggu kuning
5	Tangkai daun berubah menjadi merah muda menjadi ungu
6	Pelepah daun menekuk sehingga membentuk tampilan seperti payung
7	Tangkai dan daun kecil
8	Menguningnya ujung daun yang lebih tua
9	Tandan memiliki jari-jari yang terpilin
10	Klorosis berbentuk sisir gigi tersebar sepanjang vena pelepah daun dengan tepi hijau terjadi pada daun kedua dan ketiga
11	Bercak nekrotik berwarna coklat muda dan muncul garis kuning pada daun
12	Daun menjadi sempit
13	Mengalami klorosis pada daun terutama daun muda
14	Warna kulit daun menjadi kuning putih
15	Klorosis kekuningan dari zona tengah lamina sementara tepi daun tetap hijau
16	Bercak ungu pada pangkal daun dan pemisah selubung daun dari pseodeterm
17	Mengalami stunting
18	Tandan buah kecil, ramping dan buah cacat
19	Daun tua mengalami klorosis dari margin mereka

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

20	Daun-daun mengalami pegeritingan
21	Mengalami nekrosis di sepanjang tepi daun bagian bawah
22	Daun bersifat kloritik dan berkurang ukurannya dengan penebalan vena skunder
23	pada buah kulit terbelah selama pemasakan
24	Pertumbuhan daun muda terhambat
25	Pada daun muda mengalami spike (lamina rusak/hampir tidak ada
26	Daun bergelombang
27	Jaringan pelepah menebal dan dapat berubah menjadi coklat kemerahan
28	Adanya flek coklat keunguan yang berkembang pada daun tua
29	Tangkai daun pecah
30	Panjang daun berkurang dan laju emisi berkurang
31	Daun yang lebih muda memiliki warna hijau tua
32	Tepi lamina mengalami nekrotik
33	Daun menjadi compang camping dan terlipat kebawah
34	Daun tua cepat menguning dan berubah menjadi orange dan kering
35	Dedaunan mengalami kecacatan
36	Goresan paralel keputihan dari seluruh lebar tengah daun
37	Produksi daun tanaman berkurang
38	Pada daun tua mengalami nekrotik yang tidak teratur

c. Penalaran Gejala Dengan Jenis Difisiensi Unsur Hara

Pada tabel berikut menunjukkan kombinasi penalaran gejala antara difisiensi unsur hara dan gejala-gejala difisiensi unsur hara pada tanaman pisang. Dimana setiap difisiensi unsur hara pada tanaman pisang memiliki kombinasi beberapa gejala yang sama dan kombinasi gejala yang berbeda.

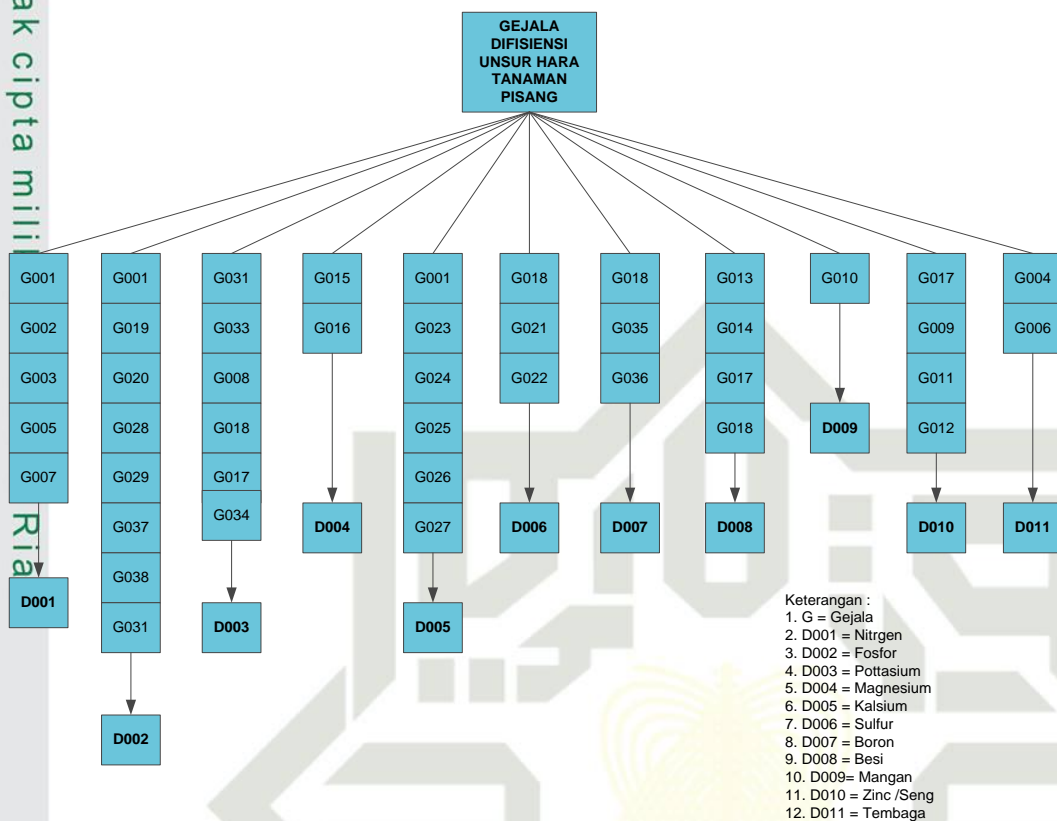
UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.3 Penalaran Gejala Difisiensi Unsur Hara Tanaman Pisang

d. Solusi Dalam Mengatasi Difisiensi

Masalah difisiensi unsur hara pada setiap tanaman menjadi kasus umum bagi tanaman yang memerlukan kebutuhan gizi bagi pertumbuhan. Berikut penanganan masalah difisiensi tanaman pisang.

Tabel 4.1 Penanganan Masalah Difisiensi Unsur Hara

1	Nitrogen	<p>Lakukan pemberian pupuk yang mengandung unsur nitrogen contoh Hpupuk yang dapat anda gunakan adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pupuk anorganik (kimia) pupuk npk, npk mutiara, urea npk 16 2. Pupuk organik pupuk kandang,pupuk kompos. <p>DOSIS PERTANAMAN</p> <p>Organik 20 kg/Tanaman</p> <p>Anorganik 150 g/Tanaman</p>
2	Fosfor	<p>Lakukan pemberian pupuk yang mengandung unsur Fosfor contoh H pupuk yang dapat anda gunakan adalah</p>



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Pupuk anorganik (kimia) pupuk npk, npk mutiara, urea npk 16, sp-36 dan tsp. 2. Pupuk organik pupuk kandang, pupuk kompos. <p>DOSIS PERTANAMAN</p> <p>Organik 20 kg/Tanaman</p> <p>Anorganik Urea 150 g/Tanaman untuk SP-36 DAN TSP 100 g/ tanaman</p>
3	Kalium	<p>Lakukan pemberian pupuk yang mengandung unsur Kalium</p> <p>contoh Hpupuk yang dapat anda gunakan adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pupuk anorganik (kimia) pupuk npk, npk mutiara, urea npk 16 dan kcl 2. Pupuk organik pupuk kandang, pupuk kompos. <p>DOSIS PERTANAMAN</p> <p>Organik 20 kg/Tanaman</p> <p>Anorganik Urea 150 g/Tanaman dan untuk KCL 200-450 G/Tanaman</p>
4	Kalsium	Lakukan pemberian pupuk dolomit atau pupuk yang memiliki kandungan unsur hara kalsium dengan cara menaburkan pada sekeliling tanaman / sebelum melakukan penanaman tanaman sesuai dosis tanaman.
5	Magnesium	Lakukan pemberian kiserit pada tanaman dengan dosis tanaman yaitu 25 g/ tanaman.
6	Sulfur	Lakukan pemberian pupuk yang mengandung sulfur atau salah satu contoh pupuk yang dapat digunakan yaitu pupuk ZA yang mengandung ammonium sulfate, pupuk NPK, Pupuk KCL dan dalam mengatasi difisiensi unsur hara sulfur. Dengan dosis 200-450 g/tanaman
7	Boron	Lakukan pemberian pupuk yang mengandung boron salah satu contohnya yaitu pupuk borate mahkota.
8	Zinc	Lakukan pemberian pupuk yang mengandung zinc salah satunya yaitu pupuk mahkota zinc sulfate dan semacamnya.
9	Mangan	Lakukan pemberian pupuk anorganik salahsatunya yaitu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

		melakukan penyemprotan pada tanaman dengan MNSO ₄ pada tanaman.
10	Tembaga	Lakukan pemberian pupuk copper sulfate atau yang dikenal dengan terusi yaitu dengan menaburkan terusi pada sekeliling tanaman dengan atau dengan menyemprotkan dengan takaran 0,05 gram/liter air
11	Besi	Lakukan pemberian pupuk yang mengandung unsur hara besi contohnya ferro sulfate pada tanaman.

4.1.3 Analisis Mesin Inferensi

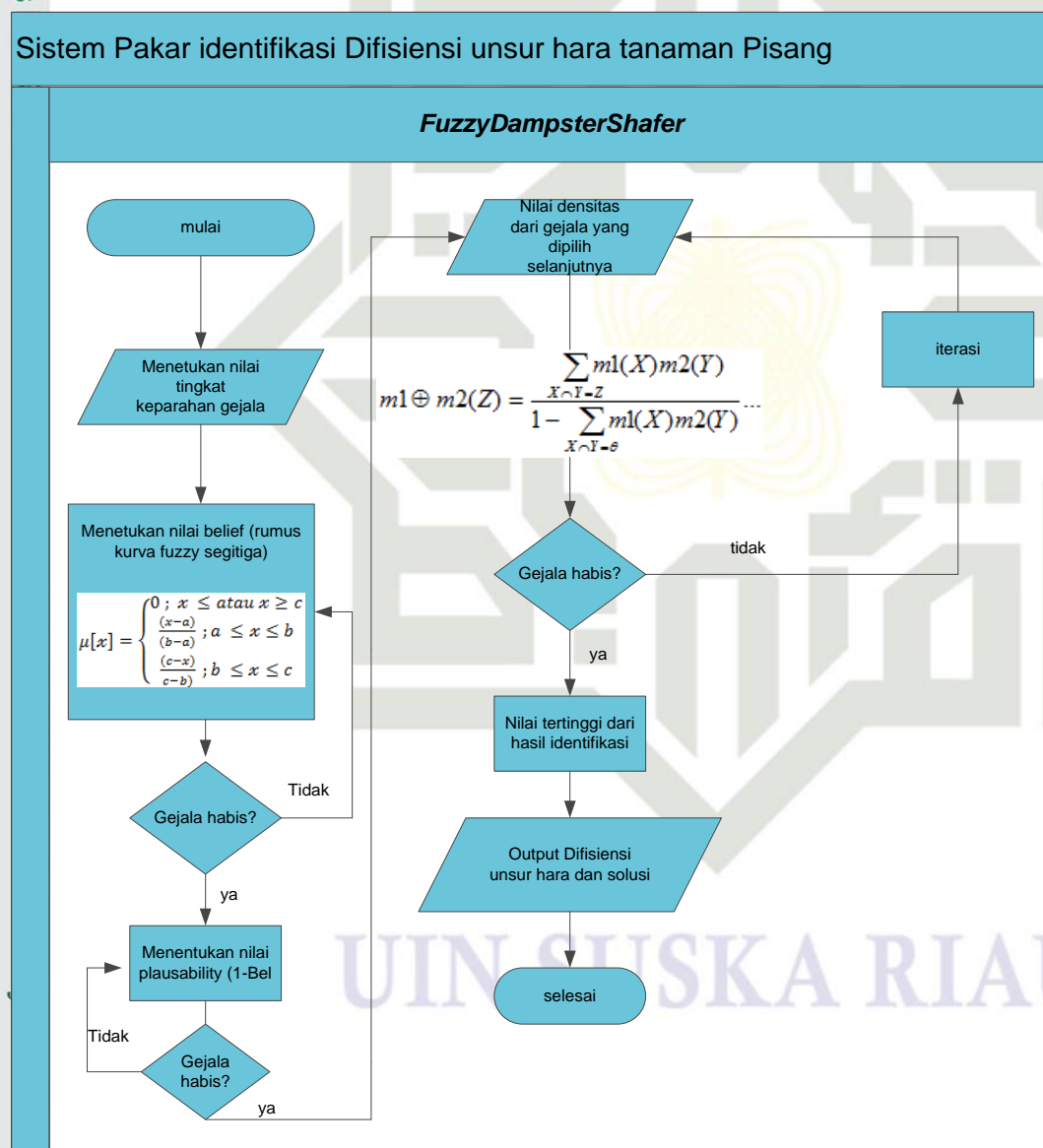
Analisis Mesin inferensi pada sistem pakar ini menggunakan *Fuzzy* dan *Dampster Shafer* dalam mengelompokkan tingkatan gejala dan mengidentifikasi gejala pada tanaman pisang adapun tahapan-tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan nilai tingkat keparahan untuk gejala yang dialami oleh tanaman dengan membagi menjadi tiga tingkatan yaitu ringan, agak parah dan parah untuk setiap nilai diperoleh berdasarkan dari jurnal terkait (Budiman et al., 2017) dimana nilai ringan adalah 0,15, agak parah 0,4 dan parah 0,65
2. Menentukan nilai *belief* dengan melakukan *fuzzyfikasi*
3. Menentukan nilai *plausability* pada setiap gejala yang dipilih berdasarkan tingkat keparah dengan menggunakan rumus [2.2]
4. Setelah di peroleh nilai *belief* dan *plasaubality* tahapan selanjutnya adalah dengan menentukan nilai densitas dari setiap gejala dengan menggunakan rumus [2.5]
5. Densitas yang di peroleh terus dihitung sampai semua gejala yang dipilih habis dengan menggunakan rumus kombinasi *dampster shafer* [2.5]
6. Pada tahapan akhir akan di dapatkan nilai kemungkinan atau probabilitas yang paling tinggi / terbesar sebagai *output* yang merupakan hasil identifikasi difisiensi unsur hara yang terjadi pada tanaman pisang serta rekomendasi dalam mengatasi difisiensi yang dialami tanaman.

4.1.4 Analisis Metode *Fuzzy* dan *Dampster Shafer*

Pada penelitian ini metode yang digunakan ialah metode *fuzzy* dan *dampster shafer* sebagai mesin inferensi dalam menentukan hasil dari identifikasi difisiensi yang terjadi dengan nilai probabilitas tertinggi sesuai dengan gejala-gejala yang dipilih sebelumnya. Sebagai contoh gejala yang dipilih sebelumnya dalam menentukan sebuah hasil identifikasi dengan *fuzzy* dan *dampster shafer*.

Berikut Gambar 4.4 *Flowchart (bagan alir) Fuzzy dan Dempster Shafer* dalam menentukan *output* gejala difisiensi yang dialami tanaman.



Gambar 4.4 *Flowchart Fuzzy dan Dempster Shafer*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Proses *Flowchart* :

1. **Langkah 1** = Memilih gejala yang dialami tanaman serta tingkat keparahan yang dialami oleh tanaman.
2. **Langkah 2** = Melakukan proses *fuzzyfikasi* gejala dengan rumus kurva *fuzzy* segitiga untuk memperoleh nilai *belief* dari masing-masing gejala sampai semua gejala yang dipilih selesai.
3. **Langkah 3** = Setelah proses diatas dilakukan selanjutnya melakukan penentuan nilai *plausability* dimana nilai *belief* sebelumnya diperoleh dilakukan pencarian nilai *plausability* $P = 1 - Bel$.
4. **Langkah 4** = Setelah proses diatas selesai maka dilanjutkan proses identifikasi pada masing-masing gejala dengan menggunakan rumus *Dampster Shafer* dimana dilakukan proses penentuan nilai densitas pada masing-masing gejala hingga diperoleh nilai probabilitas tertinggi sebagai hasil identifikasi gejala.
5. **Langkah 5** = Setelah diperoleh hasil identifikasi sistem memberikan rekomendasi dalam menangani masalah difisiensi yang di alami tanaman.

Langkah 1. memilih setiap gejala dan menentukan nilai tingkat keparahan dari masing-masing gejala yang dipilih

Kode Gejala	Gejala	Keparahan
G011	Bercak nekrotik berwarna coklat muda dan muncul garis kuning pada daun	Ringan
G012	Daun menjadi sempit	Parah
G014	Warna kulit daun menjadi kuning putih	Agak Parah

Langkah 2. Menentukan Nilai *Belief* dengan melakukan *fuzzyfikasi* dari setiap gejala yang dipilih sebelumnya dengan menggunakan persamaan Kurva *Fuzzy* Segitiga berikut.

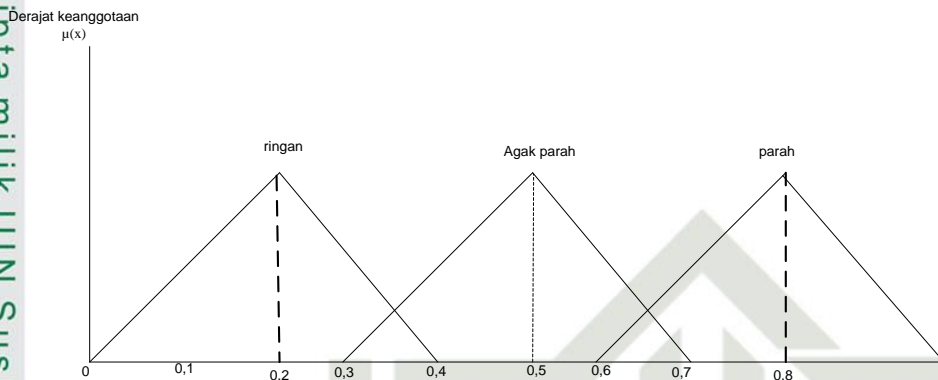
$$\mu[x] = \begin{cases} 0 ; x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x - a)}{(b - a)} ; a \leq x \leq b \\ \frac{(c - x)}{(c - b)} ; b \leq x \leq c \end{cases}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.5 Derajat Keanggotaan Kurva Fuzzy segitiga

Menentukan nilai *belief* setiap gejala merujuk pada rumus diatas berikut perhitungan dalam fuzzyfikasi dari setiap gejala yang dipilih sebelumnya.

Gejala D011 dengan ketinggian Ringan (0,15)

$$\begin{aligned}\mu(x) &= 0 ; x \leq 0 \text{ atau } x \geq 0,4 \\ (x - 0) / 0,2 - 0 &; 0 \leq x \leq 0,2 \\ (0,4 - x) / 0,4 - 0,2 &; 0,2 \leq x \leq 0,4\end{aligned}$$

Setelah di lakukan fuzzyfikasi lalu masukkan nilai $x = 0,15$ maka $(0,15 - 0) / 0,2 = 0,75$

Dan diperoleh nilai *belief* dari gejala 1 yaitu : 0,75

Gejala G012 dengan ketinggian Parah (0,65)

$$\begin{aligned}\mu(x) &= 0 ; x \leq 0 \text{ atau } x \geq 1 \\ (x - 0,6) / 0,8 - 0,6 &; 0,6 \leq x \leq 1 \\ (1 - x) / 1 - 0,8 &; 0,8 \leq x \leq 1\end{aligned}$$

Setelah di lakukan fuzzyfikasi lalu masukkan nilai $x = 0,65$ maka $(0,65 - 0,6) / 0,2 = 0,25$

Dan diperoleh nilai *belief* dari gejala 2 yaitu : 0,25

Gejala G014 dengan ketinggian Agak Parah (0,5)

$$\begin{aligned}\mu(x) &= 0 ; x \leq 0,3 \text{ atau } x \geq 0,7 \\ (x - 0,3) / 0,5 - 0,3 &; 0,3 \leq x \leq 0,5 \\ (0,7 - x) / 0,7 - 0,5 &; 0,5 \leq x \leq 0,7\end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setelah di lakukan fuzzyfikasi lalu masukkan nilai $x = 0,4$ maka $(0,4 - 0,3) / 0,2 = 0,5$

Dan diperoleh nilai *belief* dari gejala 3 yaitu : 0,5

Langkah 3 . Pencarian Nilai *Plausability* dari setiap gejala yang dipilih sebelumnya dilakukan dengan ketentuan $PL = 1 - Bel$ berdasarkan Rumus 2.2 yaitu.

$$\text{Gejala 1 } PL = 1 - 0,75 = 0,25$$

$$\text{Gejala 2 } PL = 1 - 0,25 = 0,75$$

$$\text{Gejala 3 } PL = 1 - 0,5 = 0,5$$

Langkah 4 . Melakukan Identifikasi dari masing-masing gejala yang dipilih dengan menggunakan rumus *dampster shafer*, dalam menentukan nilai densitas diperlukan terlebih dahulu nilai densitas (m) awal dimana nilai densitas terdiri nilai *belief* dan *plausability* diketahui bahwa nilai *belief* dan *plausability* dari setiap gejala adalah sebagai berikut.

No	Gejala	Defisiensi	Densitas	
			Bel	Pel
1	Bercak nekrotik berwarna coklat muda dan muncul garis kuning pada daun	{D010}	0,75	0,25
2	Daun Menjadi Sempit	{D010}	0,25	0,75
3	Warna Kulit menjadi Kuning Putih	{D008}	0,5	0,5

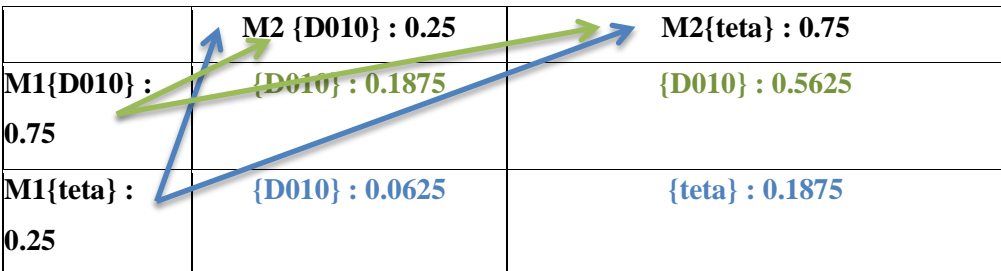
(NB). Pada *field* defisiensi gejala muncul adalah kemungkinan defisiensi yang akan terjadi pada tanaman yang disesuaikan dengan basis pengetahuan antar gejala dan defisiensi.

- a. Menentukan nilai densitas baru diperlukan nilai densitas m awal seperti langkah sebelumnya merujuk pada rumus [2.5] dibuat tabel aturan kombinasi dan setelah itu kombinasi berikutnya akan digunakan ketika ada gejala baru yang muncul seperti tabel berikut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

G011 Bercak nekrotik berwarna coklat muda dan muncul garis kuning pada daun			
Keparahan	<i>Belief</i>	<i>Plausability</i>	Difesiensi
Ringan	0.75	0.25	{D010}
<p>M1 {D010} : 0.75</p> <p>M1 {teta} : 0.25</p> <p>Merupakan densitas gejala m1 dari gejala pertama dimana nilai M1 {D010} mewakili nilai <i>belief</i> dari gejala dan M1 {teta} mewakili nilai <i>plausability</i> dari gejala. Difesiensi yang mungkin terjadi dari gejala tersebut kemungkinan D010 berdasarkan gambar 4.3 hal 9 bab 4.</p>			

G012 Daun menjadi sempit			
Keparahan	<i>Belief</i>	<i>Plausability</i>	Difesiensi
Parah	0.25	0.75	{D010}
<p>Pada field difisiensi {D010} merupakan kemungkinan difisiensi yang akan terjadi pada tanaman berdasarkan gambar 4.3.</p>			
			
<p>Pada tabel sebelumnya telah diperoleh nilai dari M1 dan M1 {teta} selanjutnya adalah melakukan perhitungan kombinasi dari gejala m1 dan m2 dimana kita ketahui bahwa m2 merupakan gejala baru, setelah dilakukan perhitungan kombinasi antara m1 dan m2 maka diperoleh nilai m3 sebagai berikut.</p> <p>$M3 \{D010\} = (0.1875 + 0.5625 + 0.0625) / 1-0 = 0.8125$</p> <p>$M3 \{teta\} = (0.1875) / 1-0 = 0.1875$</p>			

G014 Warna Kulit menjadi Kuning Putih			
Keparahan	<i>Belief</i>	<i>Plausability</i>	Difesiensi
Agak Parah	0.5	0.5	{D008}

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada field difisiensi {D008} merupakan kemungkinan difisiensi yang akan terjadi pada tanaman.

	M4 {D008} : 0.5	M4{teta} : 0.5
M3{D010} : 0.8125	{ } 0.40625	{D010} : 0.40625
M3{teta} : 0.1875	{D008} : 0.09375	{teta} : 0.09375

Pada tabel sebelumnya telah diperoleh nilai dari M3 dan M4 {teta} selanjutnya adalah melakukan perhitungan kombinasi dari gejala m3 dan m4 dimana kita ketahui bahwa m3 merupakan gejala baru, setelah dilakukan perhitungan kombinasi antara m3 dan m4 untuk memperoleh nilai m5 sebagai berikut.

$$M5 \{D010\} = (0.40625) / 1-0 = 0.40625$$

$$M5 \{D008\} = (0.09375) / 1-0 = 0.09375$$

$$M5 \{teta\} = (0.09375) / 1-0 = 0.09375$$

Langkah - 5. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai probabilitas tertinggi dari setiap gejala yaitu D010 dengan hasil identifikasi bahwa tanaman teridentifikasi difisiensi unsur hara zinc dimana sistem merekomendasikan dalam mengatasi masalah difisiensi tersebut adalah dengan melakukan pemberian pupuk yang mengandung zinc salah satunya yaitu pupuk mahkota zinc sulfate dan semacamnya. Penyesuaian gejala dapat dilihat pada penalaran gejala pada gambar 4.3 yang merupakan basis pengetahuan gejala.

4.1.5 Analisis Fungsional Sistem

Analisa fungsional sistem analisa yang digunakan dalam membuat rancangan dalam pengembangan sistem pakar yang terdiri dari *Flowchart Diagram*, *Context Diagram*, *Data Flow Diagram (DFD)*, dan *Entity Relationship Diagram (ERD)*.

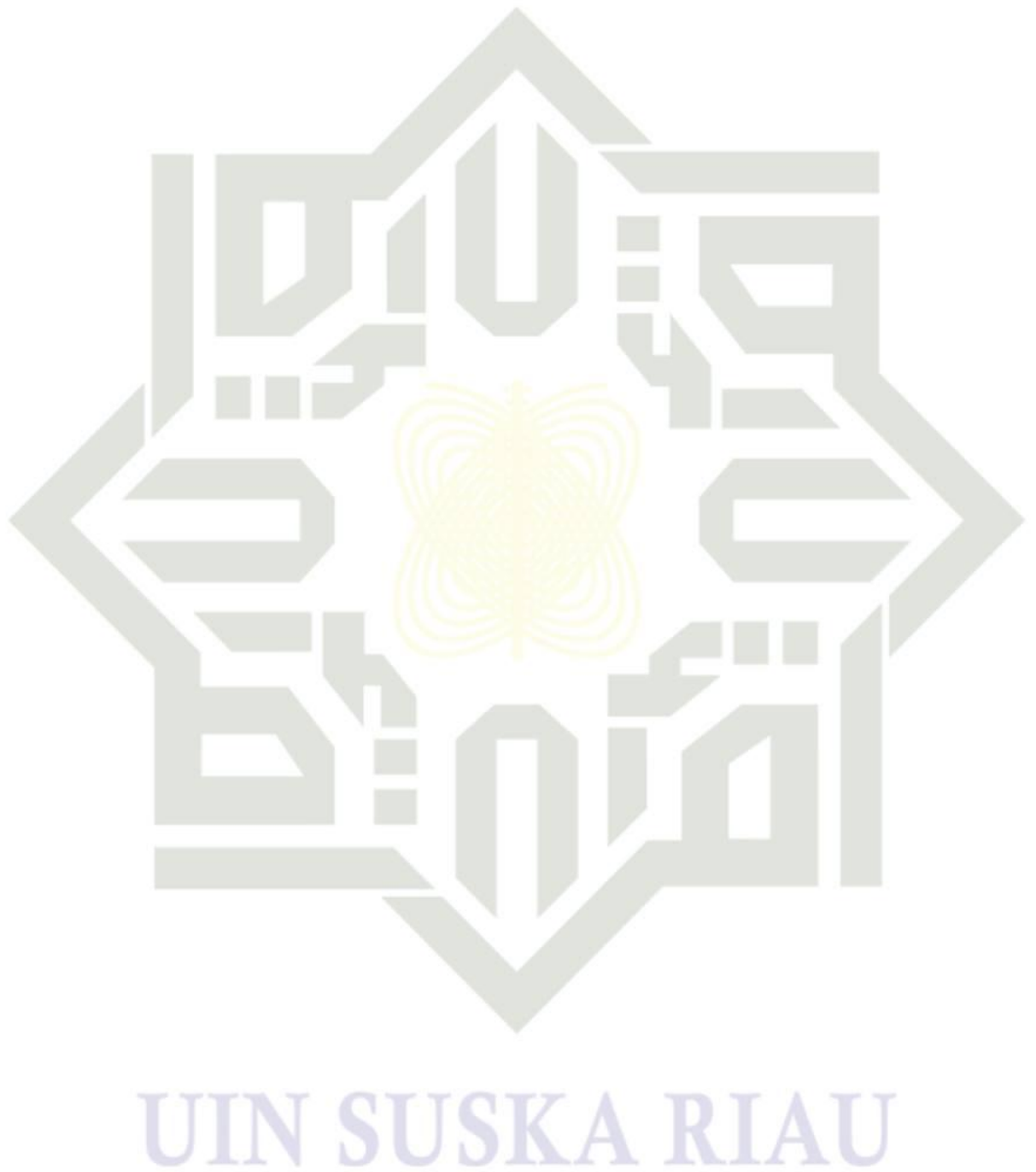


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.1.5.1 Flowchart

Flowchart (Bagan Alir Sistem) merupakan bagin atau gambaran tahap-tahap penyelesaian suatu msalah. Berikut adalah Flowchart sistem pakar dan Flowchart bagan alir metode perhitungan hasil difisiensi dalam mengidentifikasi difisiensi unsur hara pada tanaman pisang.



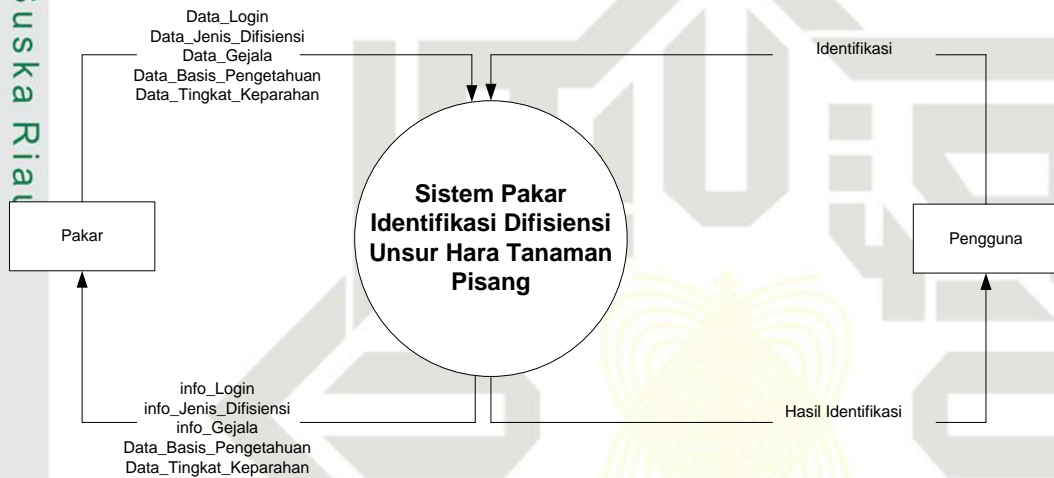


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.1.5.2 Context Diagram

Context diagram digunakan dalam memperlihatkan gambaran dalam proses kerja suatu sistem secara umum. *Context* diagram merupakan data *Flow* Diagram yang memperlihatkan operasional sistem secara garis besar. Berikut adalah *context* diagram sistem pakar identifikasi difisiensi unsur hara tanaman Pisang.



Gambar 4.7 Context Diagram

Adapaun entitas yang saling berhubungan dengan sistem pada gambar *context* diagram adalah sebagai berikut.

1. Admin (pakar) memiliki hak akses dalam melakukan kelola data jenis difisiensi, gejala, keparahan dan basis pengetahuan.
2. *User* (Pengguna biasa) adalah sebagai pengguna langsung sistem dan dapat memilih gejala yang dialami oleh tanamannya berdasarkan apa yang dialami oleh tanamannya dan memperoleh informasi difisiensi yang dialami oleh tanaman dan memberikan rekomendasi dalam mengatasi masalah.

4.1.5.3 Data Flow Diagram

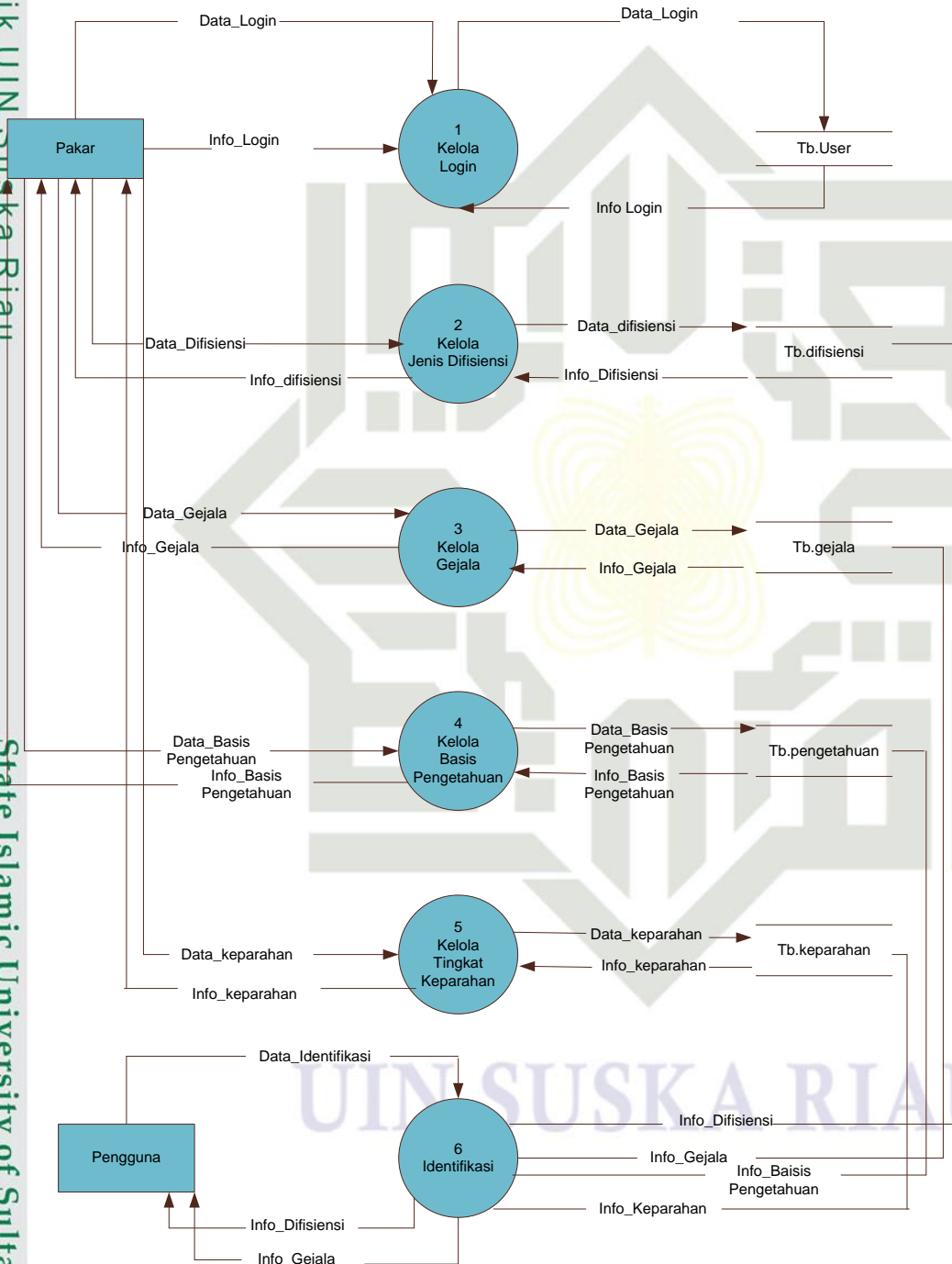
Data Flow Diagram adalah rancangan yang digunakan dalam pembuatan sistem baru yang telah ada dan akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir dan disimpan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Data flow diagram (DFD) Level 1

DFD level 1 pada sistem pakar identifikasi difisiensi unsur hara pada tanaman pisang menampilkan entitas, data *store*, proses dan aliran data yang memiliki fungsi dalam menunjukkan data yang berjalan pada sistem.



Gambar 4.8 DFD Level 1

Berikut penjelasan dalam proses Aliran data DFD Level 1.

Tabel 4.2 Proses DFD Level 1

Nama	Deskripsi
Proses Login	Proses dalam pengelolaan data login admin.
Proses Data Jenis Difisiensi	Proses dalam pengelolaan data jenis difisiensi
Proses Data Gejala	Proses dalam pengelolaan data gejala
Proses Data Basis Pengetahuan	Proses Pengelolaan Basis Pengetahuan
Proses Data Nilai Tingkat Keparahan	Proses Pengelolaan Data Nilai Tingkat Keparahan
Proses identifikasi	Berisi proses dalam mengidentifikasi unsur hara.

Tabel 4.3 Aliran Data DFD Level 1

Nama	Deskripsi
Data_jenis difisiensi	Berisi data jenis difisiensi unsur hara
Data_gejala	Berisi data terkait gejala difisiensi unsur hara
Data_pengetahuan	Berisi data terkait hubungan antara gejala dan difisiensi unsur hara
Data_keparahan	Berisi data tingkat nilai gejala
Info jenis difisiensi	Berisi info terkait jenis difisiensi
Info gejala	Berisi info terkait gejala
Info pengetahuan	Berisi info terkait relasi antar gejala dan difisiensi
Info keparahan	Berisi info terkait nilai tingkat keparahan gejala
Info Identifikasi	Berisi infor terkait hasil identifikasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

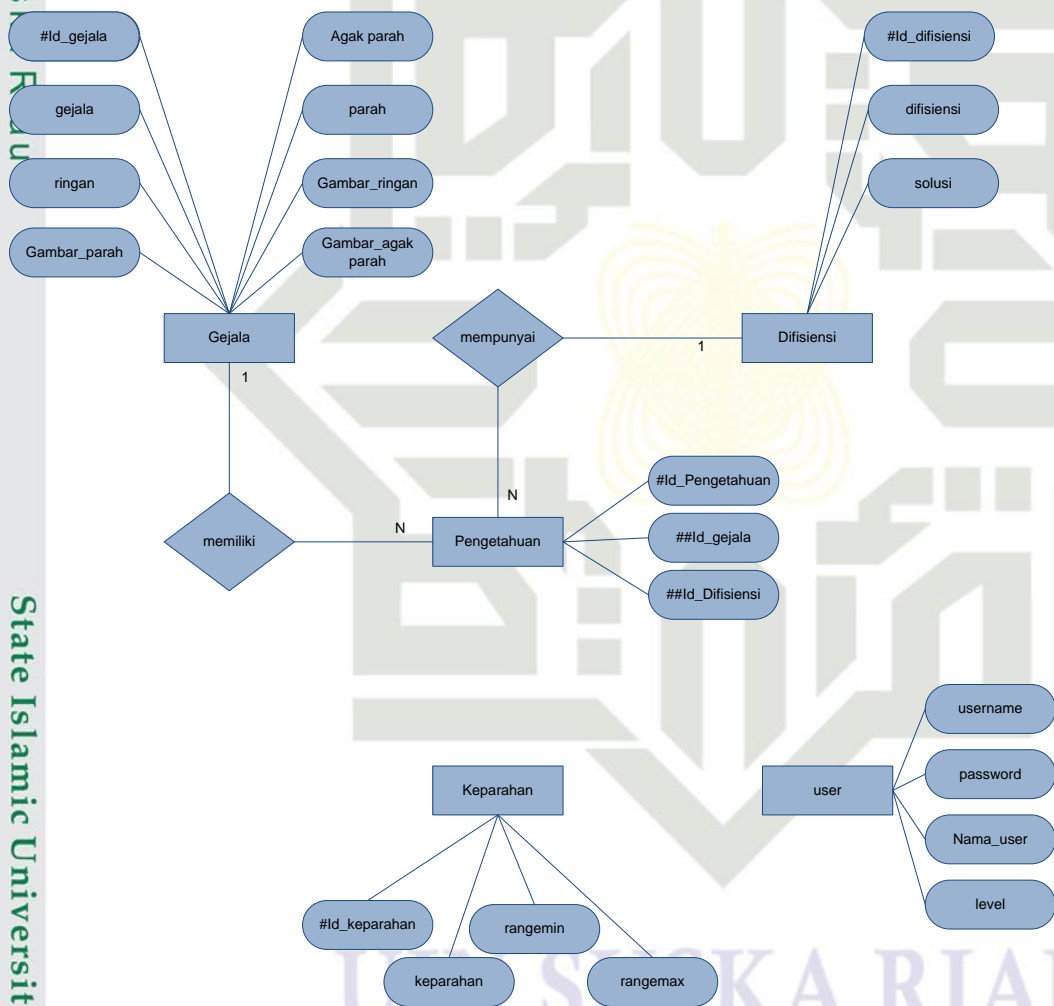
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.1.5.4 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity relationship diagram merupakan model data yang di bangun dan dikembangkan berdasarkan objek. ERD di kembangkan berdasarkan pada persepsi tentang sesuatu yang terdiri dari objek-objek dasar yang mempunyai relasi antar objek. ERD dipakai dalam menjelaskan relasi antar data dalam suatu basis data secara logika terhadap pengguna. Dalam penggambaran ERD digunakan simbol-simbol grafis tertentu. Berikut ERD sistem pakar identifikasi difisiensi unsur hara tanaman pisang.



Gambar 4.9 Entity Relationship Diagram

Tabel 4.4 Deskripsi ERD Sistem Pakar

No	Nama	Deskripsi	Atribut	Primary Key
1	admin	Melakukan penyimpanan data login admin	-Username -password -namauser -level	Username
2	difisiensi	Melakukan penyimpanan data difisiensi	-id_difisiensi -difisiensi -solusi	Id_difisiensi
3	gejala	Melakukan penyimpanan data gejala	-id_gejala -gejala -ringan -agak_parah -parah -gambar_ringan -gambar_agak_parah -gambar_parah	Id_gejala
4	pengetahuan	Melakukan penyimpanan data pengetahuan	-id_pengetahuan -id_difisiensi -id_gejala	id_pengetahuan
5	keparahan	Melakukan penyimpanan data keparah	-id_keparahan -keparahan -rangemin -rangemax	Id_keparahan

4.2 Perancangan Sistem

Setelah proses analisis dilakukan selanjutnya adalah dengan melakukan perancangan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.1 Perancangan Basis Data

Basis data yang akan di rancang menggunakan nama “judin.sql”, dimana pada basis data, dimana pada basis data yang akan di bangun terdiri dari 5 tabel diantaranya : tabel user, tabel gejala, tabel difisiensi, tabel pengetahuan, tabel keparahan.

4.2.1.1 Data User

Nama : Tabel *User*

Deskripsi : Berisi data terkait admin

Primary key : *Username*

Tabel 4.7 Tabel User

Nama	Jenis	Null	Default
<i>Username</i>	Varchar (50)	No	None
<i>Password</i>	Text	Ya	Null
<i>Nama_User</i>	Varchar (100)	Ya	Null
<i>Level</i>	Varchar (100)	Ya	Null

4.2.1.2 Data Gejala

Nama : Tabel *Gejala*

Deskripsi : Berisi data terkait Gejala

Primary key : *id_Gejala*

Tabel 4.8 Tabel Gejala

Nama	Jenis	Null	Default
<i>id_Gejala</i>	Varchar (5)	No	None
<i>gejala</i>	Varchar (100)	Ya	Null
<i>Ringan</i>	double	Ya	Null
<i>Agak_Parah</i>	double	Ya	Null
<i>Parah</i>	double	Ya	Null
<i>Gambar_Ringan</i>	text	Ya	Null
<i>Gambar_Agak_Parah</i>	text	Ya	Null
<i>Gambar_Parah</i>	text	Ya	Null

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.1.3 Data Difisiensi

Nama : Tabel *Difisiensi*
 Deskripsi : Berisi data terkait Difisiensi
Primary key : id_Difisiensi

Tabel 4.9 Tabel Difisiensi

Nama	Jenis	Null	Default
id_Difisiensi	Varchar (5)	No	None
Difisiensi	Varchar (100)	Ya	Null
Solusi	Text	Ya	Null

4.2.1.4 Data Pengetahuan

Nama : Tabel Pengetahuan
 Deskripsi : Berisi data terkait Pengetahuan
Primary key : id_Pengetahuan

Tabel 4.10 Tabel Pengetahuan

Nama	Jenis	Null	Default
id_Pengetahuan	int (11)	No	None
id_Gejala	Varchar (5)	Ya	Null
id_Difisiensi	Varchar (5)	Ya	Null

4.2.1.5 Data Keparahan

Nama : Tabel Keparahan
 Deskripsi : Berisi data terkait Keparahan
Primary key : id_Keparahan

Tabel 4.11 Tabel Keparahan

Nama	Jenis	Null	Default
id_keparahan	int (11)	No	None
Keparahan	Varchar (100)	Ya	Null
rangeMin	double	Ya	Null
rangeMax	double	Ya	Null

4.3

berikut.



4.3.1

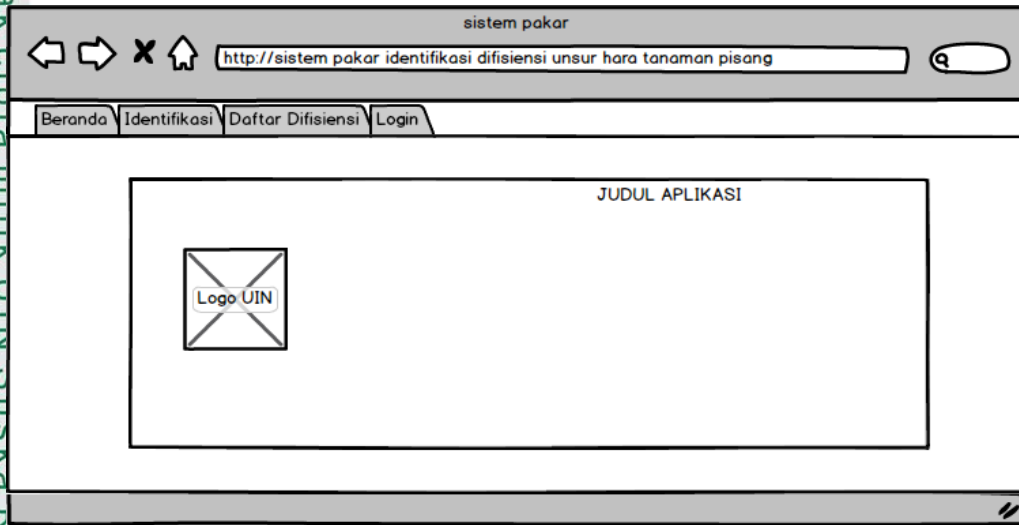
me

4.3.1.

berikut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

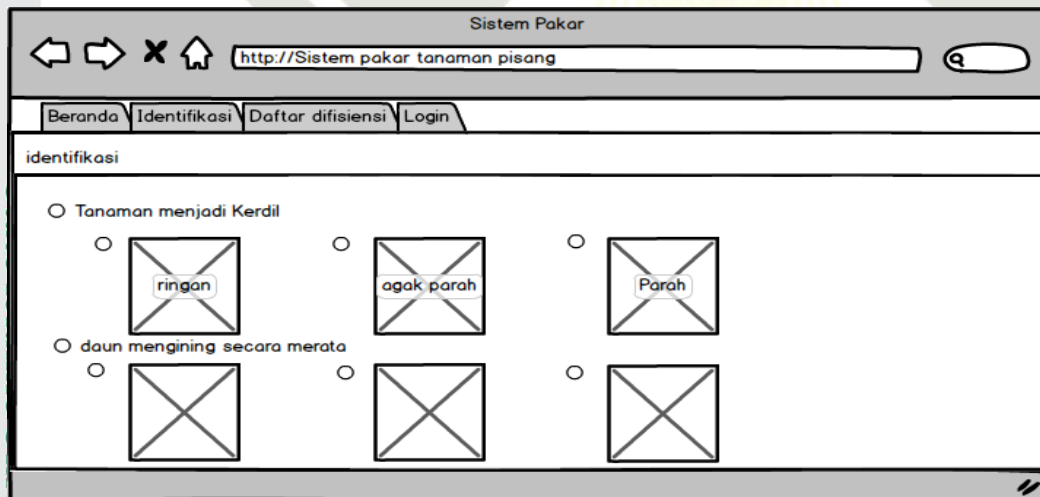
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.11 Perancangan Halaman Utama

4.3.1.2 Perancangan Halaman Identifikasi (*User Biasa*)

Perancangan halaman identifikasi menu difisiensi unsur hara dapat diakses oleh admin dan pengguna biasa. Perancangan menu identifikasi dapat dilihat pada gambar berikut.



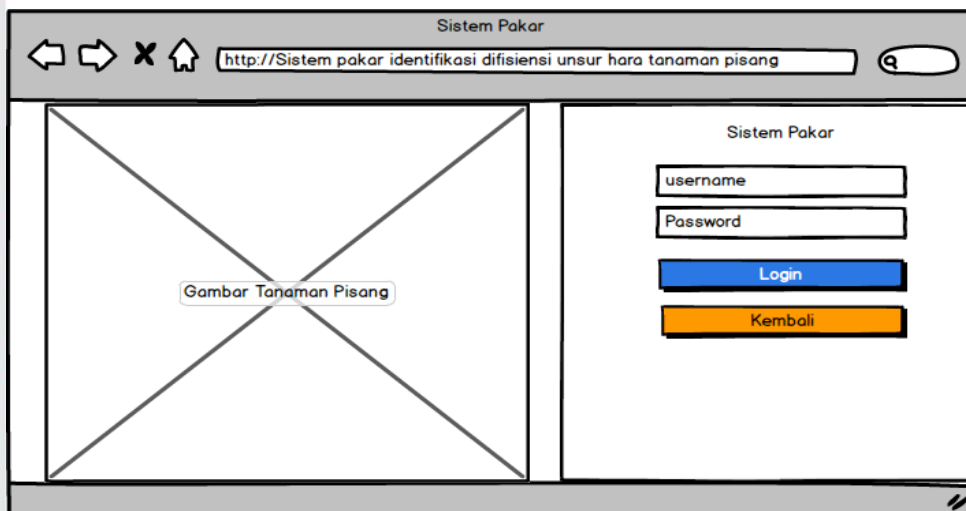
Gambar 4.12 Perancangan Halaman Identifikasi

4.3.1.4 Perancangan Halaman Login

Halaman login merupakan halaman yang digunakan dalam melakukan kelola data oleh admin yang terdiri data jenis difisiensi, gejala, pengetahuan, keparahan. Berikut halaman login.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

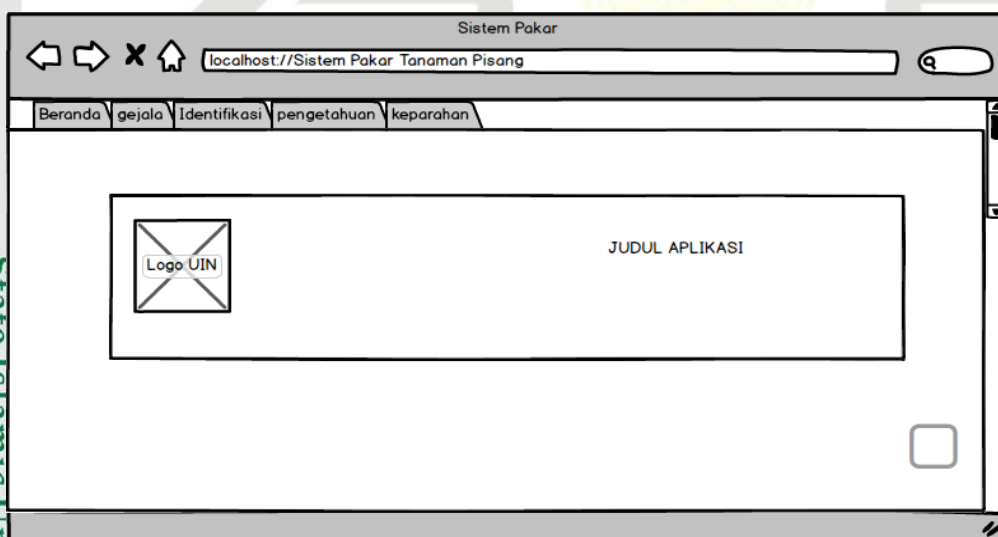
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.13 Perancangan Halaman Login

4.3.1.5 Perancangan Halaman Utama Admin

Halaman utama admin adalah halaman yang muncul ketika login berhasil dilakukan. Berikut tampilan halaman utama admin



Gambar 4.14 Perancangan Halaman Utama Admin

4.3.1.6 Perancangan Halaman Gejala

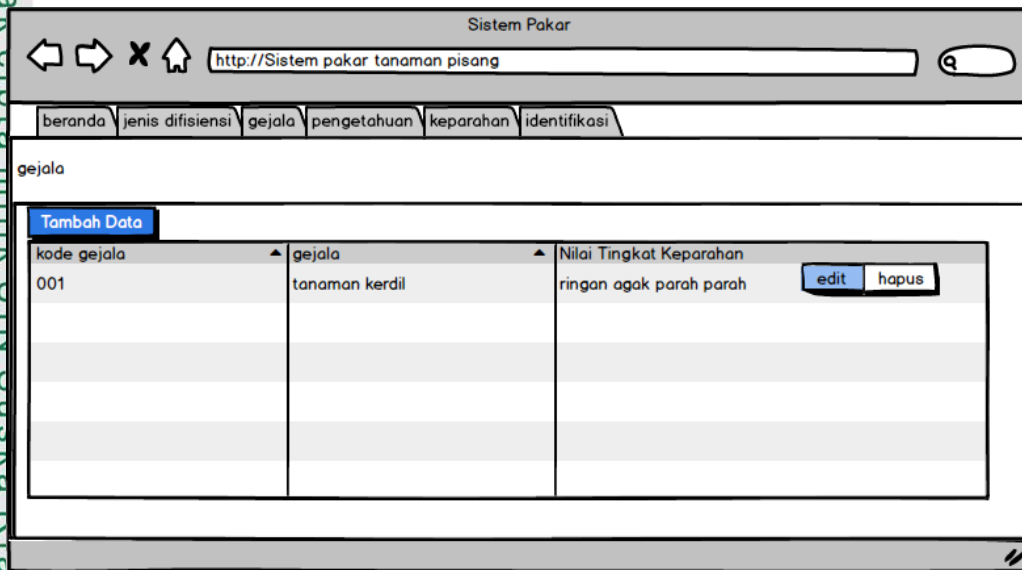
Halaman gejala adalah yang di gunakan dalam melakukan kelola data gejala oleh admin.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

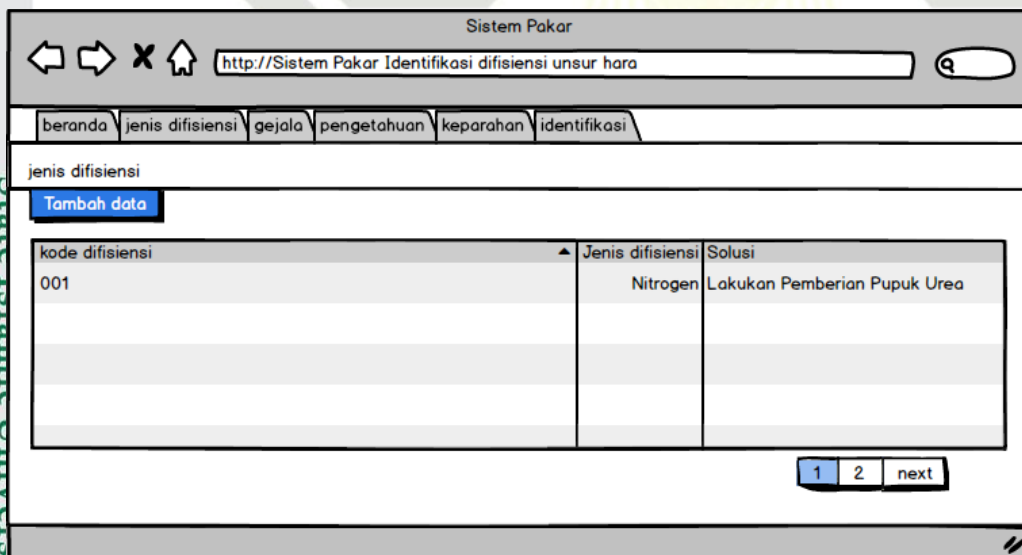


kode gejala	gejala	Nilai Tingkat Keparahannya
001	tanaman kerdil	ringan agak parah parah

Gambar 4.15 Perancangan Halaman Gejala

4.2.3.6 Perancangan Halaman Difisiensi

Halaman difisiensi adalah halaman yang digunakan dalam melakukan kelola data difisiensi oleh admin.



kode difisiensi	Jenis difisiensi	Solusi
001	Nitrogen	Lakukan Pemberian Pupuk Urea

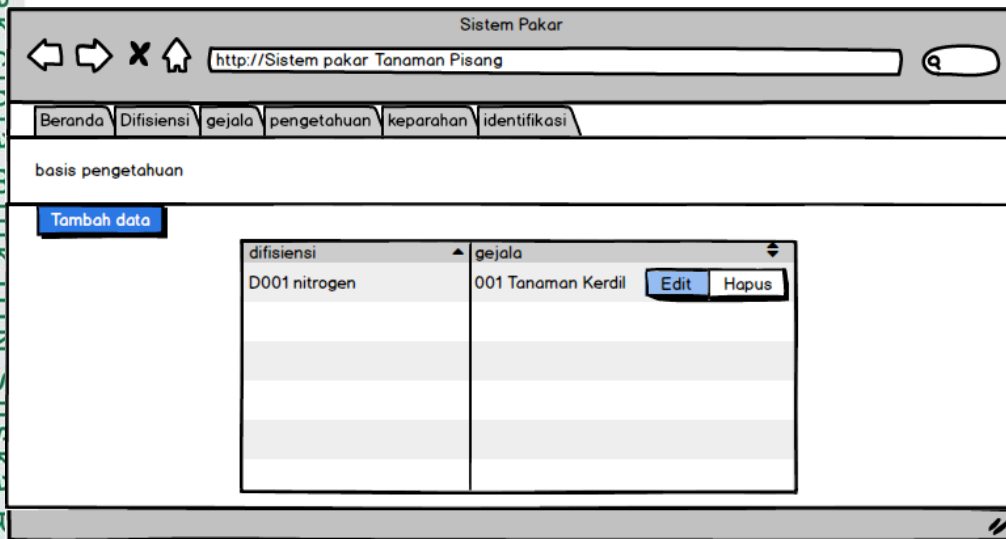
Gambar 4.16 Perancangan Halaman Difisiensi

4.2.3.7 Perancangan Halaman Pengetahuan

Halaman Pengetahuan adalah halaman yang digunakan oleh admin dalam melakukan kelola data pengetahuan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

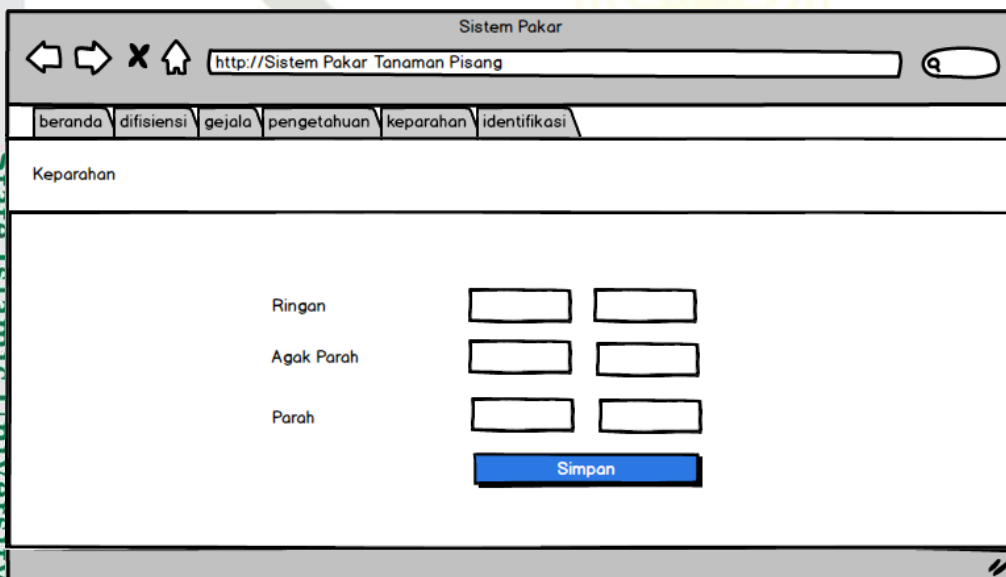
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.17 Perancangan Halaman Pengetahuan

4.2.3.8 Perancangan Halaman Keparahan

Halaman perancangan Keparahan adalah halaman yang digunakan dalam melakukan kelola data keparahan.



Gambar 4.18 Perancangan Halaman Keparahan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian Implementasi Metode Fuzzy Dan Dampster Shafer Pada Sistem Pakar Identifikasi Difisiensi Unsur Hara Tanaman Pisang adalah sebagai berikut:

1. Pada Hasil pengujian *Black Box* diperoleh hasil bahwa sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan. Berdasarkan
2. Pada hasil uji *User Accaptance Test* oleh pakar diperoleh persentase nilai 100% dan terhadap pengguna biasa persentase yang diperoleh adalah 88% dengan kategori sangat bagus.
3. Ketepatan pada pengujian identifikasi Pakar dan Sistem menunjukkan hasil akurasi yang diperoleh yaitu 60% dimana nilai akurasi dipengaruhi pada 3 faktor yaitu Kategori pengelompokan, Nilai Keparahan dan Nilai Keyakinan Pakar .

6.2 Saran

Beberapa saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan kombinasi metode sistem pakar dan metode lainnya seperti citra digital dalam menentukan difisiensi unsur hara tanaman pisang dengan penerapan citra digital sehingga tanpa perlu adanya pengetahuan lebih dalam pengenalan gejala bagi orang awam dalam mengatasi masalah difisiensi pada tanamnya sendiri.
2. Menambah kasus diantaranya hama dan penyakit tanaman pisang sehingga hasil penelitian lebih mempunyai cakupan luas dalam pemanfaatannya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, I. (2017). *Bahan Ajar Mineral Serta Responnya*. Denpasar: UNUD.
- Budiman, I., Pratama, M. A., & Sofyan, A. (2017). *Fuzzy dan Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Cabai*, 04(02), 209–222.
- Cahyo, Nuryusuf. Hidayat, Nurul. Setya, R. (2018). *Pemodelan Sistem Pakar untuk Identifikasi Hama Penyakit Tanaman Tebu dengan Metode Dempster-Shafer*, 2(August 2017).
- eka, muhammad dan anggraini, N. (2017). *Sistem Pakar Identifikasi Difisiensi Unsur Hara pada Tanaman Kopi Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web*, (2), 223–236.
- Haerani Elin, L. S. L. (2014). *Sistem Pakar Bayesian Network dan Diagnosa Awal Penyakit Tumor Otak* (1st ed.). Pekanbaru: LPPM UIN Suka Riau.
- Haifa-Group. (2016). *Banana Fertilizer*. Retrieved from <https://www.haifa-group.com/banana-fertilizer/crop-guide-banana-fertilizer>
- Institut Pertanian Bogor, L. P. dan P. M. (2012). *Teknologi Budidaya Pisang: Dari Benih Sampai Pasca Panen*. Bogor: LPPM IPB.
- Kusrini. (2006). *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- Kusumawardani, S. (2002). *Analisis dan Desain Sistem Fuzzy menggunakan Tool Box Matlab*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Maseleno, A., Hasan, M., Muslihudin, M., & Susilowati, T. (2016). *Finding Kicking Range of Sepak Takraw Game : Fuzzy Logic and Dempster-Shafer Theory Approach*, 2(1), 187–193. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v2.i1.pp187-193>
- Nababan, M. G., Regasari, R., & Putri, M. (2017). *Pembangkitan Nilai Belief Pada Dempster-Shafer Dengan Particle Swarm Optimization (PSO) Untuk Penentuan Pasal Kasus Penganiayaan*, 1(10), 1036–1044.
- Nurmaholudin. Rudi, G. (2016). *sistem pakar menggunakan Fuzzy-Dempster Shafer untuk identifikasi hama dan penyakit Tanaman jagung*, 5662, 9–10.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Patil, S. S., Dhandra, B. V, Angadi, U. B., Shankar, A. G., & Joshi, N. (2009). Web based Expert System for Diagnosis of Micro Nutrients ' Deficiencies in Crops, (May 2014).
- Prihmantoro Heru, I. Y. H. (2017). *Petunjuk Praktis Memupuk Tanaman Buah*. jakarta: Penebar Swadaya.
- Rika, R. (2012). *Sistem Pakar*. (P. Y. Jati, Ed.). Yogyakarta: Andi.
- Seran, R. (2017). Pengaruh Mangan Sebagai Unsur Hara Mikro Esensial Terhadap Kesuburan Tanah dan Tanaman, 2(1), 13–14.
- Sridevy, S., & Vijendran, A. S. (2016). An Evolving Expert System for Maize Plant Nutrient Deficiency using Image Processing Technique, 5(2), 70–77.
- Sutojo T, D. (2012). *Kecerdasan Buatan*. (B. R. W, Ed.). Yogyakarta: Andi.
- Suyanti, S. A. (2008). *Pisang, Budidaya, Pengelolaan dan Prospek Pasar*. jakarta: Penebar Swadaya.
- wahyuni gustri eliza, prijodiprojo widodo. (2013). Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode Dempster- Shafer (Studi Kasus: RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta), 7(2).
- Wahyuni, L., Darma, S., Wayahdi, M. R., Jurusan, M., Informasi, S., & Teori, D. (2014). Sistem pakar mengidentifikasi gejala defisiensi unsur hara pada tanaman kelapa sawit, 216–222.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN A

BIODATA PAKAR



Nama	Indra Fuadi, S.P., MP
Nip/Nik	19690522 199803 1 003
Jabatan	Fungsional POPT
Alamat	Jalan Gelugur No.06 Tangkerang Utara
Riwayat Pendidikan :	S1 Hama dan Penyakit Tanaman 1994 S2 Hama dan Penyakit Tanaman 2005
Email	Fuadi_2205@yahoo.co.id
Hp dan No Telp	0812-7572-162
Keahlian	Hama dan Penyakit Tanaman

LAMPIRAN B

WAWANCARA DAN DOKUMENTASI

Lampiran Wawancara :

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Faktor penyebab terjadinya difisiensi unsur hara?	- Tidak tersebar nya unsur hara pada media tumbuh tanaman (tanah) - Tidak dapatnya unsur hara di serap oleh tanaman.
2.	Unsur yang paling berpengaruh terhadap penyebab terjadinya difisiensi unsur hara pada tanaman pisang ?	- Unsur hara Makro : Nitrogen (N) Phosphat (P) : Kalium (K) - Unsur hara Mikro : Mn, Zn, Fe, B, Si, Mo, Cl, Ca, S.
3.	Jenis unsur hara tanaman pisang ?	- Nitrogen, Phosphat, Kalium, Sulfur, Kalsium, Magnesium, Mangan, Tembaga, Natrium, Klor, Silikon, Seng. dll.
4.	Apakah setiap jenis unsur hara pada tanaman yang menyebabkan difisiensi unsur hara itu berbeda atau sama ?	Berbeda.
5.	Apa saja gejala difisiensi unsur hara pada tanaman pisang ? apakah data gejala yang saya susun berdasarkan sumber dari jurnal dan data perusahaan ini perlu ada perubahan / tambahan ?	Gejala Kelangkaan Unsur Hara Spesifik untuk masing-masing unsur hara.
6.	Cara menangani masalah difisiensi unsur hara ?	* Penambahan unsur hara * Perbaikan sifat tanah. (Kimia, Fisika, Biologi).

Mengetahui :

Pekanbaru,/...../2019

()
(INDRA FIRDA)
Nip/Nik
19630522 199803 1 003

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran penanganan masalah difisiensi unsur hara:

1	Nitrogen	<p>Lakukan pemberian pupuk yang mengandung unsur nitrogen contoh Hpupuk yang dapat anda gunakan adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pupuk anorganik (kimia) pupuk npk, npk mutiara, urea npk 16 2. Pupuk organik pupuk kandang,pupuk kompos. <p>DOSIS PERTANAMAN</p> <p>Organik 20 kg/Tanaman</p> <p>Anorganik 150 g/Tanaman</p>
2	Fosfor	<p>Lakukan pemberian pupuk yang mengandung unsur Fosfor contoh H pupuk yang dapat anda gunakan adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pupuk anorganik (kimia) pupuk npk, npk mutiara, urea npk 16, sp-36 dan tsp. 2. Pupuk organik pupuk kandang,pupuk kompos. <p>DOSIS PERTANAMAN</p> <p>Organik 20 kg/Tanaman</p> <p>Anorganik Urea 150 g/Tanaman untuk SP-36 DAN TSP</p> <p>100 g/ tanaman</p>
3	Kalium	<p>Lakukan pemberian pupuk yang mengandung unsur Kalium contoh Hpupuk yang dapat anda gunakan adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pupuk anorganik (kimia) pupuk npk, npk mutiara, urea npk 16 dan kcl 2. Pupuk organik pupuk kandang,pupuk kompos. <p>DOSIS PERTANAMAN</p> <p>Organik 20 kg/Tanaman</p> <p>Anorganik Urea 150 g/Tanaman dan untuk KCL 200-450 G/Tanaman</p>



© Ha

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4	Kalsium	Lakukan pemberian pupuk dolomit atau pupuk yang memiliki kandungan unsur hara kalsium dengan cara menaburkan pada sekeliling tanaman / sebelum melakukan penanaman tanaman sesuai dosis tanaman.
5	Magnesium	Lakukan pemberian kiserit pada tanaman dengan dosis tanaman yaitu 25 g/ tanaman.
6	Sulfur	Lakukan pemberian pupuk yang mengandung sulfur atau salah satu contoh pupuk yang dapat digunakan yaitu pupuk ZA yang mengandung ammonium sulfate, pupuk NPK, Pupuk KCL dan dalam mengatasi difisiensi unsur hara sulfur. Dengan dosis 200-450 g/tanaman
7	Boron	Lakukan pemberian pupuk yang mengandung boron salah satu contohnya yaitu pupuk borate mahkota.
8	Zinc	Lakukan pemberian pupuk yang mengandung zinc salah satunya yaitu pupuk mahkota zinc sulfate dan semacannya.
9	Mangan	Lakukan pemberian pupuk anorganik salahsatunya yaitu melakukan penyemprotan pada tanaman dengan MNSO4 pada tanaman.
10	Tembaga	Lakukan pemberian pupuk copper sulfate atau yang dikenal dengan terusi yaitu dengan menaburkan terusi pada sekeliling tanaman dengan atau dengan menyemprotkan dengan takaran 0,05 gram/liter air
11	Besi	Lakukan pemberian pupuk yang mengandung unsur hara besi contohnya ferro sulfate pada tanaman.

Pakar,

INDRA FUXADI
 19690522 197803 1003

ity of Sultan Syarif Kasim Ria



© Ha

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Gejala yang menyerang	Nilai Keparahan Gejala yang dipilih pada sistem	Hasil Identifikasi Sistem	Hasil Identifikasi Pakar	Akurasi
1	<ul style="list-style-type: none"> Tanaman menjadi Kerdil Daun pada tanaman menguning secara merata Daun berubah menjadi perunggu kuning 	0,65 0,4 0,15	T (Ternitrogen)	N (Nitrogen)	0
2	<ul style="list-style-type: none"> Batang tanaman terlihat ramping atau kurus (slender pseodeterm) Tangkai daun berubah menjadi merah muda menjadi ungu Menguningnya ujung daun yang lebih tua Bercak nekrotik berwarna coklat muda dan muncul garis kuning pada daun 	0,4 0,15 0,15 0,4 0,65	N (Nitrogen)	N (Nitrogen)	1
3	<ul style="list-style-type: none"> Menguningnya ujuang daun yang lebih tua Tandan buah kecil, ramping dan buah cacat Klorosis kekuningan dari zona tengah lamina sementara tepi daun tetap hijau Tanaman menjadi kerdil 	0,65 0,15 0,4 0,4	TT (Tidak Teridentifikasi)	P Potassium	0
4	<ul style="list-style-type: none"> Tangkai daun berubah menjadi merah muda menjadi ungu Daun-daun mengalami pengeritingan Tangkai daun pecah Daun bergelombang Pada daun tua mengalami nekrotik yang tidak teratur 	0,4 0,65 0,15 0,15 0,65	F (Fosfor)	F (Fosfor)	1
5	<ul style="list-style-type: none"> Daun bersifat kloritik dan berkurang ukurannya dengan penebalan vena skunder Tandan buah kecil, ramping dan buah 	0,4 0,15	P (Potassium)	S (Sulfur)	0



© Ha

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

	cacat • Daun tua cepat menguning dan berubah menjadi orange kering	0,4			
6	• Daun pada tanaman menguning secara merata pada daun tua • Tanaman menjadi kerdil • Mengalami stunting • Pelepah daun menengkuk membentuk tampilan seperti payung	0,15 0,65 0,4 0,4	N (Nitrogen)	N (Nitrogen)	1
7	• Pada buah kulit terbelah selama pemasakan • Jaringan pelepah menebal dan dapat berubah menjadi kuning coklat • Batang tanaman terlihat ramping atau kurus	0,4 0,65 0,15	N (Nitrogen)	K (Kalium)	0
8	• Daun yang lebih muda memiliki warna hijau tua • Dedaunan mengalami kecacatan • Produksi daun tanaman berkurang	0,15 0,4 0,15	F (Fosfor)	F (Fosfor)	1
9	• Bercak nekrotik berwarna coklat muda dan muncul garis kuning pada daun • Warna kulit daun menjadi kuning putih • Daun menjadi sempit	0,15 0,4 0,65	Z (Zinc)	Z (Zinc)	1
10	• Daun bergelombang • Adanya flek coklat keunguan yang berkembang pada daun tua • Tangkai daun Pecah	0,65 0,4 0,15	F (Fosfor)	F (Fosfor)	1



Pakar

INDRA FURDI

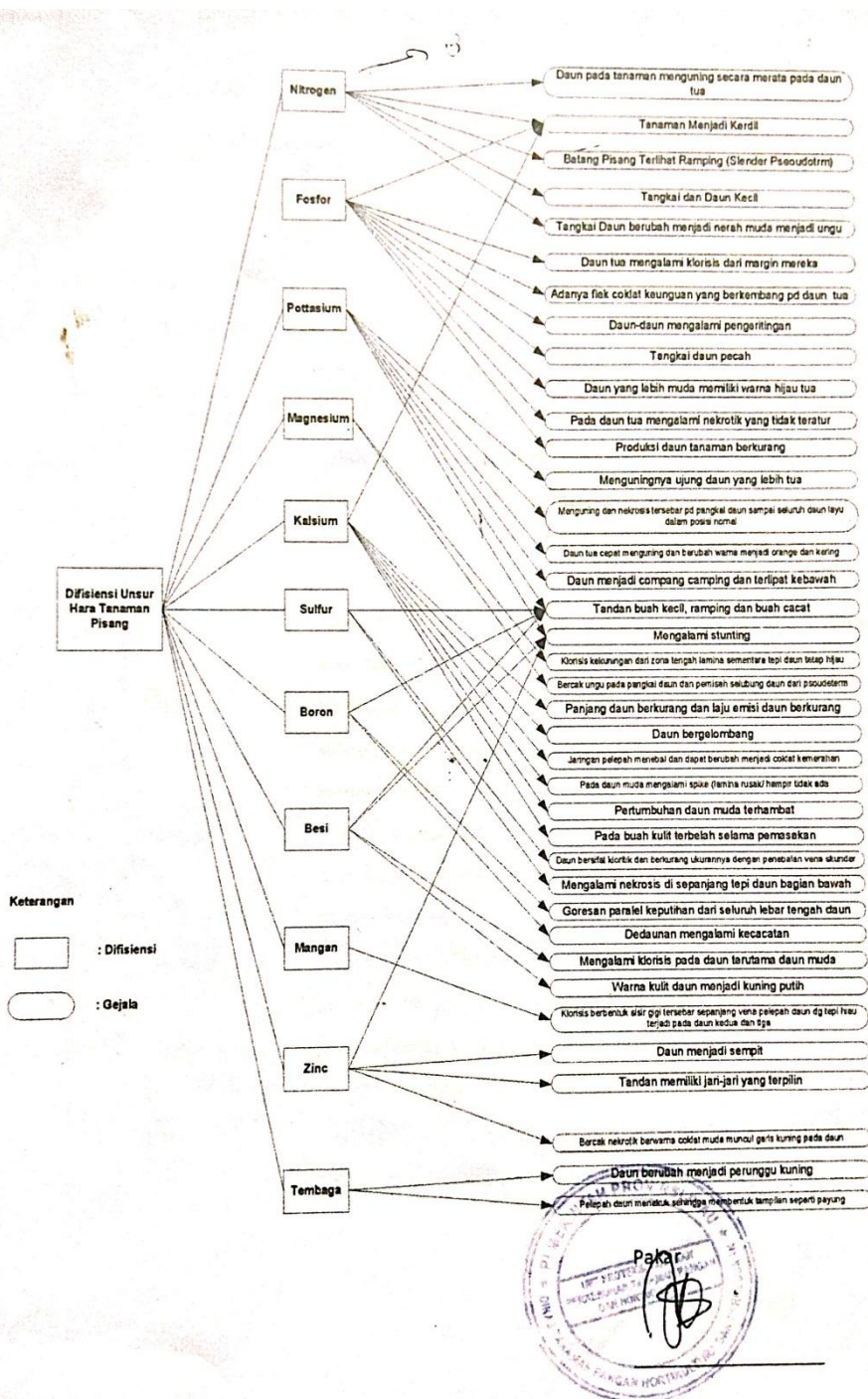
ity of Sultan Syarif Kasim Ria

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN C

LAMPIRAN (*USER ACCAPTANCE TEST*) UAT

Lampiran UAT Pakar :

LAMPIRAN
USER ACCEPTANCE TEST

KUISIONER IMPLEMENTASI METODE *FUZZY* DAN *DAMPSTER SHAFER*
SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DIFISIENSI UNSUR HARA TANAMAN
PISANG

Silahkan berikan penilaian tentang implementasi metode *fuzzy dan dampster shafer* sistem pakar identifikasi difisiensi unsur hara tanaman pisang dengan memberikan tanda ceklis pada kolom yang disediakan.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju	TS : Tidak Setuju
S : Setuju	STS : Sangat Tidak Setuju
CS : Cukup Setuju	

Keterangan Bobot :

SS : 5	TS : 2
S : 4	STS : 1
CS : 3	

No	Pertanyaan	Penilaian				
		SS	S	CS	TS	STS
1.	Apakah sistem pakar yang dibangun sudah dapat digunakan dengan baik	✓				
2	Hasil yang ditampilkan pada sistem sesuai dengan hasil identifikasi oleh pakar	✓				
3	Sistem menampilkan tampilan model konsultasi yang mudah digunakan dalam identifikasi difisiensi usnur hara tanaman pisang	✓				



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4	Sistem layak digunakan dalam melakukan identifikasi difisiensi unsur hara.	✓				
5	Pada halaman sistem menampilkan dengan jelas gejala-gejala yang dipilih dalam melakukan identifikasi difisiensi unsur hara pada tanaman pisang	✓				
6	Sistem pakar sudah memenuhi standar dan serta berjalan dengan baik	✓				



Pakar,
Indra Firdi

NIP. 19690522 199803 1003

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

La

Lampiran UAT User Biasa :

KUISIONER IMPL EMENTASI METODE FUZZY DAN DAMPSTER SHAFER
SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DIFISIENSI UNSUR HARA TANAMAN
PISANG

Silahkan berikan penilaian tentang implementasi metode *fuzzy dan dampster shafer* sistem pakar identifikasi difisiensi unsur hara tanaman pisang dengan memberikan tanda ceklis pada kolom yang disediakan.

Nama : SUGIMAN

Umur : 59 TH

Pekerjaan: PETANI

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pertanyaan	Penilaian				
		SS	S	CS	TS	STS
1.	Apakah Sistem yang dibangun mudah digunakan	✓				
2	Tampilan, warna, serta buttons dan struktur menu pada sistem mudah di pahami dan di mengerti	✓				
3	Tidak adanya kesalahan (<i>error</i>) pada setiap buttons sistem serta menu-menu yang disediakan		✓			
4	Sistem yang dibangun dapat melakukan identifikasi difisiensi unsur hara dengan baik dan membantu dalam memberikan solusi yang mudah dipahami.	✓				
5	Secara keseluruhan sistem sudah bagus dan dapat digunakan.		✓			

SUGIMAN



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUISIONER IMPL EMENTASI METODE FUZZY DAN DAMPSTER SHAFER SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DIFISIENSI UNSUR HARA TANAMAN PISANG

Silahkan berikan penilaian tentang implementasi metode *fuzzy dan dampster shafar* sistem pakar identifikasi difisiensi unsur hara tanaman pisang dengan memberikan tanda ceklis pada kolom yang disediakan.

Nama : Muhammad ALim

Umur : 53

Pekerjaan: KETUA RT

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

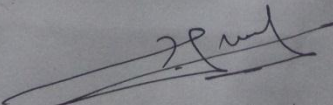
S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pertanyaan	Penilaian				
		SS	S	CS	TS	STS
1.	Apakah Sistem yang dibangun mudah digunakan		✓			
2	Tampilan, warna, serta buttons dan struktur menu pada sistem mudah di pahami dan di mengerti	✓				
3	Tidak adanya kesalahan (<i>error</i>) pada setiap buttons sistem serta menu-menu yang disediakan		✓			
4	Sistem yang dibangun dapat melakukan identifikasi difisiensi unsur hara dengan baik dan membantu dalam memberikan solusi yang mudah dipahami.	✓				
5	Secara keseluruhan sistem sudah bagus dan dapat digunakan.		✓			


MUHAMMAD ALim



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUISIONER IMPELENTASI METODE FUZZY DAN DAMPSTER SHAFFER PADA SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DIFISIENSI UNSUR HARA TANAMAN PISANG

Silahkan berikan penilaian tentang kuisioner impelentasi metode *fuzzy* dan *dampster* pada sistem pakar identifikasi difisiensi unsur hara tanaman pisang dengan memberikan tanda ceklist pada kolom yang disediakan.

Nama : *Nazar Ahmad.*

Umur : *57. th.*

Pekerjaan : *pctani.*

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

CS : Cukup Setuju

No	Pertanyaan	Penilaian				
		SS	S	CS	TS	STS
1	Apakah Sistem yang dibangun mudah digunakan	✓				
2	Tampilan, warna serta buttons dan struktur menu pada sistem mudah dipahami dan dimengerti		✓			
3	Tidak adanya kesalahan atau <i>erros</i> pada setiap buttons sitem serta menu-menu yang disediakan	✓				
4	Sistem yang dibangun dapat melakukan identifikasi difisiensi unsur hara dengan baik dan dapat membantu dalam memberikan solusi yang mudah dipahami		✓			
5	Secara keseluruhan sistem sudah bagus dan dapat digunakan.		✓			

Nazar Ahmad.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**KUISIONER IMPELENTASI METODE FUZZY DAN DAMPSTER
SHAFFER PADA SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DIFISIENSI UNSUR
HARA TANAMAN PISANG**

Silahkan berikan penilaian tentang kuisisioner implemnetasi metode *fuzzy* dan *dampster* pada sistem pakar identifikasi difisiensi unsur hara tanaman pisang dengan memberikan tanda ceklist pada kolom yang disediakan.

Nama : **YUNAL LAIDI**

Umur : **55 TAHUN**

Pekerjaan : **Bertani**

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

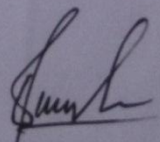
TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

CS : Cukup Setuju

No	Pertanyaan	Penilaian				
		SS	S	CS	TS	STS
1	Apakah Sistem yang dibangun mudah digunakan	✓				
2	Tampilan, warna serta buttons dan struktur menu pada sistem mudah dipahami dan dimengerti	✓				
3	Tidak adanya kesalahan atau <i>erros</i> pada setiap buttons sitem serta menu-menu yang disediakan	✓				
4	Sistem yang dibangun dapat melakukan identifikasi difisiensi unsur hara dengan baik dan dapat membantu dalam memberikan solusi yang mudah dipahami		✓			
5	Secara keseluruhan sistem sudah bagus dan dapat digunakan.		✓			


YUNAL LAIDI

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**KUISIONER IMPELENTASI METODE FUZZY DAN DAMPSTER
SHAFFER PADA SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI DIFISIENSI UNSUR
HARA TANAMAN PISANG**

Silahkan berikan penilaian tentang kuisioner impelentasi metode *fuzzy* dan *dampster* pada sistem pakar identifikasi difisiensi unsur hara tanaman pisang dengan memberikan tanda ceklist pada kolom yang disediakan.

Nama : Jamal Eko

Umur : 27 tahun

Pekerjaan : *Refani*

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

CS : Cukup Setuju

No	Pertanyaan	Penilaian				
		SS	S	CS	TS	STS
1	Apakah Sistem yang dibangun mudah digunakan		✓			
2	Tampilan, warna serta buttons dan struktur menu pada sistem mudah dipahami dan dimengerti	✓				
3	Tidak adanya kesalahan atau <i>erros</i> pada setiap buttons sitem serta menu-menu yang disediakan		✓			
4	Sistem yang dibangun dapat melakukan identifikasi difisiensi unsur hara dengan baik dan dapat membantu dalam memberikan solusi yang mudah dipahami		✓			
5	Secara keseluruhan sistem sudah bagus dan dapat digunakan.		✓			

Amel. E/c.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Sirajudin Prawira Negara
 Tempat Tanggal : Kuala Enok, 23 Februari 1996
 Lahir
 Tinggi Badan : 170 cm
 Berat Badan : 65 Kg
 Anak Ke : 1 dari 3 bersaudara
 Kebangsaan : Indonesia
 Agama : Islam

ALAMAT

Sekarang

Jalan. Setia Budi Dusun Setia Budi desa Teluk Kabung Kab Inhil

Email

Judindaeng1@gmail.com / sirajudin.prawira.negara@students.uin-suska.ac.id

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2002-2008	SD Negeri 026 Desa Teluk Kabung
Tahun 2008-2011	SMP Negeri 1 Gaung Kuala Lahang
Tahun 2011-2014	SMA Negeri 1 Gaung Kuala Lahang
Tahun 2014-2018	S1 Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU